

**Behandlungsergebnisse der operativen Knochenbruchbehandlung
im Jahre 1978
(eine Statistik auf der Basis der AO-Dokumentation)**

vorgelegt von
Andreas Fuchs
aus
Göppingen
1981

1482

Aus der Chirurgischen Klinik der Universität München

Direktor: Prof. Dr. med. G. Heberer

Behandlungsergebnisse der operativen Knochenbruchbehandlung im Jahre 1978
(eine Statistik auf der Basis der AO-Dokumentation)

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der Zahnmedizin

an der Ludwig Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Andreas Fuchs

aus

Göppingen

1981



Mit Genehmigung des Fachbereichs Medizin der Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr. med. R. Bedacht

Mitberichterstatter: Prof. Dr. med. G. Heberer

Dekan: Prof. Dr. med. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 11. Februar 1982

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
I. Vorwort	1
II. Einleitung	
a) historische Rückschau	2
b) Grundlagen und Prinzipien	5
c) Methoden und Möglichkeiten	8
d) Indikationen	10
III. Zielsetzung	12
IV. Methodik	13
V. Sozio-Demographische Ergebnisse	24
VI. Diskussion	73
VII. Zusammenfassung	91
VIII. Literatur	92
Lebenslauf	98

I. VORWORT

Im Jahre 1958 fanden sich eine Reihe von Schweizer Chirurgen und Orthopäden zusammen, um mit Hilfe einer zentralisierten Dokumentation die Behandlungsergebnisse von operativ versorgten Knochenbruchbehandlungen vergleichend darstellen zu können. Das Thema meiner Dissertation unterlag denselben Grundgedanken. Es lautet: " Behandlungsergebnisse der operativen Knochenbruchbehandlung (eine Statistik auf der Basis der AO-Dokumentation) im Jahre 1978 "

Für die Überlassung des Themas möchte ich mich bei Herrn Prof. Dr. Rudolf Bedacht bedanken. Nicht vergessen möchte ich aber auch seine Sekretärin, Frau Füssel, deren tatkräftige Unterstützung bei den Recherchen nicht unerwähnt bleiben sollte.

Dank möchte ich auch meinen Eltern sagen, die mir dieses Studium ermöglicht haben.

Ihnen sei diese Arbeit gewidmet.

II. EINLEITUNG

a) Historische Rückschau auf die Anfänge der Osteosynthese

Die Geburtsstunde der Osteosynthese ist nicht bekannt. Es ist anzunehmen, daß die Chirurgie immer wieder versucht hat, besonders widerspenstigen Knochenbrüchen durch operative Eingriffe zur Heilung oder wenigstens zu einer besseren Heilung zu verhelfen. In dem Buch von Gurli ist schon 1862 eine stattliche Zahl von Einzelfällen mitgeteilt, bei denen das Anfrischen und Resezieren der Bruchenden, die Nagelung, Verschraubung und die Drahtnaht versucht worden sind.

Die Indikation zur blutigen Knochenbruchbehandlung ergab sich aber erst, nachdem langwierige, konservative Behandlungsmethoden erfolglos geblieben waren. Nur für die ausgesprochen tiefliegenden Frakturen, wie die der Kniescheibe oder des Olecranon, schien damals die Indikation gegeben. Darum ist die Knochennaht des Kniescheibenbruches eines der ältesten Osteosynthese-Verfahren.

In der Ära der Asepsis gegen Ende des letzten Jahrhunderts gewann die operative Frakturenbehandlung mehr und mehr an Bedeutung. Man versprach sich von einer möglichst frühzeitigen Osteosynthese bedeutend bessere funktionelle Heilergebnisse. Dies war eine grundsätzliche Einstellung, zu deren Verfechtern namentlich der deutsche Chirurg Fritz König, Albin Lambotte (Belgien), Lane (England) und Scudder (USA) gehörten. Als die herausragenden Pioniere der Osteosynthese sind zweifellos Fritz König und Lambotte zu bezeichnen.

Aus dem 19. Jahrhundert waren schon die Knochennaht und die von Lambotte vorgeschlagene Verschraubung bekannt. Fritz König war aus Gründen der Knochenernährung ein grundsätzlicher Befürworter der Hemicerclage. Auf dieser Basis versuchte er durch Elfenbeinstifte (Abbildung 1 a) und eingelegte Knochenprothesen (Abbildung 1 b) eine bessere Fixation zu erzielen. Noch prägnanter als Fritz König hat Lambotte die funktionellen Behandlungsmöglichkeiten der Osteosynthese unterstrichen und durch Zurücksetzung der hergebrachten Drahtnaht eine stabile Osteosynthese mit dem Fixateur externe (Abbildung 3) und der nach ihm benannten Schiene (Abbildung 2) befürwortet. Es gelang ihm, die Schraubentechnik sowie die Verplattung ganz entscheidend zu verbessern.

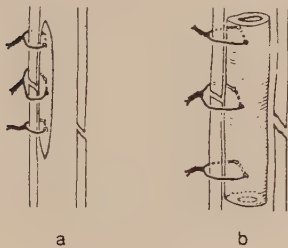


Abb. 1 a u. b.:

Stabilisierungsversuche von Knochennähten durch endossalen Elfenbeinstift a oder Knochenprothese b nach Fritz Koenig

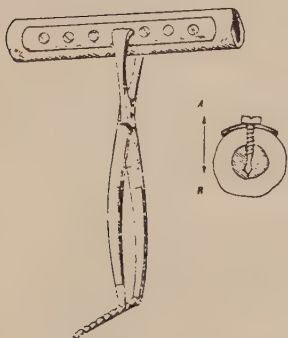


Abb. 2. Zange und Platten nach Lambotte

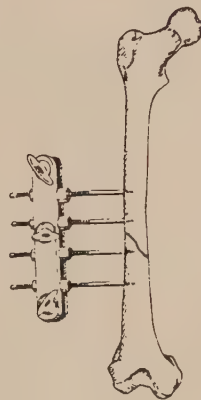


Abb. 3. Fixateur externe nach Lambotte

aus: Technik der operativen Frakturenbehandlung/Müller, Allgöwer, Springer-Verlag

Eine ganz wesentliche Aktivierung der Osteosynthese erfolgte am Deutschen Chirurgen-Kongress 1940 durch Küntscher, der damals den im Profil V-förmigen Marknagel vorgestellt hat. Noch im selben Jahr entwickelte Küntscher den starren, geschlitzten Marknagel.

1950 gelang Herzog eine Weiterentwicklung dieses Modells, und damit war die Ära des starren Marknagels für Tibia-Frakturen eingeleitet. Um die Stabilität durch Verwendung größerer Nägel weiterhin verbessern zu können, mußte die Idee des Aufbohrens, um die Schlüssigkeit zwischen Metall und Knochen erstellen zu können, in die Tat umgesetzt werden. Eine vor kurzem erfolgte Modifizierung der Markraumschienung bildet die Bündelnagelung von Hackethal.

Eine wesentliche Entwicklung erfuhr die Osteosynthese durch den belgischen Orthopäden Danis mit seiner 1949 erschienenen Monographie " Théorie et pratique de l'ostéosynthèse ".

Die bleibenden Verdienste von Danis liegen weniger in der Vervollkommenung von Osteosynthesematerial als vor allem in den von ihm entworfenen biologischen Konzeptionen.

Bei axialer Kompression und absoluter Stabilität der Unterarm-schaftbrüche hat Danis auf die röntgenologisch fehlende Kallusbildung aufmerksam gemacht. Er war der Auffassung, daß die Heilvorgänge bei stabiler Osteosynthese anders verlaufen müßten als bei der konservativen Knochenbruchbehandlung. Die Erkenntnis dieses unterschiedlichen Verhaltens verlieh der Osteosynthese einen wissenschaftlichen Hintergrund, der immer noch im Brennpunkt der Grundlagenforschung steht (Müller, Allgöwer, Willenecker).

b) Grundlagen und Prinzipien

Formen der Knochenbruchheilung

Bei der Heilung entsteht ein vollwertiges neues Gewebe, nämlich der lamellär aufgebaute Knochen. Unterschiedliche Behandlungsverfahren bringen aber verschiedene Formen der Knochenbruchheilung mit sich. Die Frage des Konsolidierungs- und Festigkeitsgrades einer Fraktur ist nur mit Hilfe des Röntgenbildes und des Knochentomogrammes beantwortbar. Der Zeitpunkt der Röntgenkontrollaufnahmen wird bestimmt von der Frakturlokalisation, vom Typ und vom therapeutischen Vorgehen. Deshalb erfordern konservative Behandlungsmethoden des öfteren die radiologische Überwachung der Fragmentstellung und des reaktiven Knochenprozesses im Frakturbereich (Bedacht).

Ziele der AO-Technik

Das Hauptziel ist wie bei jeder Knochenbruchbehandlung die rasche Wiederherstellung der Funktion der verletzten Extremität. Sie wird verwirklicht durch

- anatomische Reposition der Fragmente,
- Haltung der Blutzirkulation in den Fragmenten und in den Weichteilen,
- stabile Osteosynthese unter Berücksichtigung der lokalen Situation,
- frühzeitige aktive, schmerzfreie Mobilisierung der frakturnahen Muskeln und Gelenke zur Vermeidung der "Frakturkrankheit".

Die Verwirklichung dieser vier Bedingungen gilt als Voraussetzung für eine einwandfreie Osteosynthese und führt zu einer optimalen Ausheilung nicht nur des Knochens, sondern der Verletzung schlechthin (Müller, Allgöwer).

Von einer primären Knochenbruchheilung kann dann gesprochen werden, wenn durch operative Vollstabilisierung die Fraktur in achsengerechter Stellung knöchern konsolidiert, d. h. ohne sichtbare periostale Kallusbildung. Diese Form der Knochenbruchheilung kann nur dann eintreten, wenn jegliche, auch noch so kleine mechanische Irritation im Bereich der Frakturzone ausgeschaltet ist.

Eine Vielzahl von Frakturen aber heilt über die sichtbare Kallusbildung als sekundäre Knochenbruchheilung. Erst nach geraumer Zeit kommt es zum Umbau des Kallusgewebes in vollwertiges lamellär aufgebautes Knochengewebe. Diese Form der Knochenbruchheilung findet man vor allem bei der Ruhigstellung z. B. einer Schaftfraktur mit Hilfe des von außen angreifenden Gipsverbandes (Schenk R. und Willenecker H.).

Bei der Beurteilung des Heilverlaufes eines Knochenbruches ist die klinische Prüfung der Bruchstabilität durch passive Wackelbewegungen und die Beachtung der Schmerzempfindung unerlässlich. Über die mögliche Belastbarkeit der Fraktur muß aber letztlich der Röntgenbefund mitentscheiden. Erfahrungsgemäß treten trotz klinischer Festigkeit Zweifel auf, wenn bei einem Knochenbruch radiologisch nur strukturarme Kalluszeichnungen zu erkennen sind. Die Furcht vor einer Refraktur ist deshalb groß. Eine weitgehende Bruchheilung und Bruchfestigkeit darf aber angenommen wer-

den, wenn gleichmäßig strukturierte, durchgehende spongiöse Längszüge im Bruchbereich festzustellen sind (R. Bedacht).

Das Hauptziel jeglicher Knochenbruchbehandlung ist die Wiederherstellung der vollen Funktion der verletzten Extremität. Jede Fraktur stellt eine Kombination von Weichteil- und Knochenschäden dar. Jede Behandlung einer Fraktur muß deshalb sowohl den Bruch an sich als auch die damit in Verbindung stehenden lokalen Reaktionen des Organismus berücksichtigen. Um der sogen. Frakturkrankheit, d. h. chronischer Ödembildung, Atrophie der Weichteile, Osteoporose und Gelenksteifen, zu begegnen, ist Bewegung notwendig. Eine Osteosynthese wird deshalb nur dann voll befriedigen, wenn sie eine äußere Fixation erübrigt und eine aktive, schmerzfreie Bewegungstherapie aller Muskeln und Gelenke ermöglicht. Dieses Postulat ist ein Hauptanliegen der AO. Es kann am besten durch eine dauerhaft stabile Osteosynthese verwirklicht werden, d. h. durch Ruhigstellung der Knochenfragmente während der ganzen Dauer der Knochenheilung. Neben dem Vorteil einer schmerzfreien, funktionellen Nachbehandlung verkürzen diese Verfahren zusätzlich den kostspieligen Spitalaufenthalt und die Zeit bis zur Wiedererlangung der Arbeitsfähigkeit ganz erheblich. Spätkomplikationen, wie Fehlstellungen und Pseudarthrosebildungen, sind danach relativ selten geworden.

Prinzip der AO

Als Grundprinzip der AO wird eine aktive, schmerzfreie Frühmobilisierung der Muskeln und Gelenke der betroffenen Extremität auch oder im besonderen bei mehrfach Verletzten gefordert (Müller, Allgöwer, Schneider, Willenecker).

c) Methoden und Möglichkeiten

Bei einer Osteosynthese, d. h. bei operativer Freilegung des Frakturbereiches, unterscheidet sich die Art der Knochenbruchheilung gegenüber dem bei konservativer Behandlung ablaufenden Heilungsprozeß durch das Fehlen des Frakturhämatoms, das bei der Operation abgesaugt wird. Die Kallusbildung variiert daher quantitativ wie auch qualitativ je nach Art des Osteosynthese-Verfahrens und der erreichten Fragmentstabilität.

Bei einer Minimal-Osteosynthese (Markdrahtung, Cerclage) ist erfahrungsgemäß eine zwar ausreichende, aber nicht vollkommene Bruchstabilisierung zu erreichen. Das führt andererseits zu einer verzögerten Bruchheilung mit mehr oder weniger stark ausgeprägtem Kallusmantel. In solchen Fällen unterscheiden sich die röntgenologischen Kriterien meist wenig von den bei konservativer Frakturbehandlung und Knochenbruchheilung gültigen Regeln.

Bei einer stabilen Osteosynthese dagegen sind von Anfang an die intermittierenden Druck-, Zug- und Schubkräfte ausgeschaltet. In der Frakturzone entsteht ein neutrales Feld, das für die ungestörte Knochenneubildung bzw. primäre Knochenbruchheilung die Voraussetzung schafft (Krompächer, Pauels u. a.). Dadurch aber hat sich die Ausgangslage für den reparativen Vorgang grundsätzlich verändert. Die Marknagelung nach Aufbohrung des Markkanals ermöglicht eine primäre Vollstabilisierung der Fraktur. Sind die Fragmente gut adaptiert, ist auch mit einer raschen Konsolidierung der Fraktur zu rechnen.

Der knöcherne Durchbau der Fraktur ist verzögert bei ungenügender Adaptation der Fragmente und bei einem bestehenden Mißverhältnis zwischen Nageldicke und Markraum mit dadurch bedingter Lockerung des Nagels. In solchen Fällen wird der endgültige knöcherne Durchbau allein durch die zirkuläre Kallusmanschette erwirkt.

Die Verschraubung erlaubt, breite Frakturflächen zu neutralisieren, vorausgesetzt, daß die Schrauben als Zugschrauben technisch einwandfrei angelegt sind (Müller, Allgöwer und Willenecker). Ohne Kallusbildung wird die Fraktur primär knöchern durchgebaut. Eine zusätzliche Gipsfixation ist nicht notwendig, weil durch die Verschraubung eine ausreichende Stabilisierung gewährleistet ist.

Viele Frakturen lassen sich nur mit Hilfe von Kompressionsplatten ausreichend ruhigstellen. Nach anatomisch exakter Reposition der Fragmente wird der Frakturbereich unter Kompression gesetzt, und zwar mit Hilfe des Plattenspanners. Auch mit dem Zuggurtungsverfahren (Pauels) ist eine primäre Knochenbruchheilung zu erzielen.

d) Indikationen

Die allgemeine Indikation zur Osteosynthese ist dann gegeben, wenn mit Hilfe einer übungs- und belastungsstabilen Osteosynthese der Patient aus vitalen Gründen bald nach dem Eingriff aufstehen soll bzw. muß.

Die geriatrische Traumatologie wirft im Gegensatz zu den Verletzungen jüngerer Menschen eine ganze Reihe von speziellen Problemen und Fragen auf. Wegen der Gefahr zusätzlicher allgemeiner Komplikationen können alte Menschen mit Knochenbrüchen in aller Regel nicht längere Zeit im Bett liegend immobilisiert bleiben. Auch die Gefahr und Bedeutung einer Sekundär-Arthrose nach Gelenkbrüchen mit all ihren unangenehmen Folgen ist nicht so gravierend wie bei jungen Menschen, deren Lebenserwartung und damit eine Dauerbelastung auf das verletzte Gelenk sehr viel größer ist. Darüber hinaus sind ältere Menschen nicht in der Lage, nach diffizilen Gelenkrekonstruktionen die Extremität längere Zeit zu entlasten oder speziellen Anordnungen auf Teilbelastung nachzukommen. Aus diesem Grunde stehen bei der Behandlung von Gelenkbrüchen alter Menschen die frühzeitige und schmerzfreie Belastungs- und Gehfähigkeit als wichtigstes Ziel im Vordergrund.

Jede dislozierte Gelenkfraktur mit Stufenbildung ist nur über eine offene Reposition und anschließende Stabilisierung mit metallischen Fremdkörpern so wiederherzustellen, daß eine kongruente Gelenkfläche erreicht und außerdem eine baldige, ausschließlich aktive Übungsbehandlung ermöglicht wird. Bei den Frakturen des oberen Sprunggelenkes ist neben der Wiederherstellung der Knöchelgabel die Naht und Sicherung der Bandverletzungen nur

auf operativem Wege möglich. Gelenknahe Frakturen sind wegen des gelenknahen, kurzen Fragmentes mit konservativen Mitteln nur schwer zu reponieren. Für kindliche Frakturen gibt es nur wenige Indikationen. Die beim Erwachsenen für die Funktion nachteilige Ruhigstellung spielt für das Kind keine Rolle (Rehn).

III. ZIELSETZUNG

Die vorgelegte Arbeit beschäftigt sich mit den Patienten, deren Fraktur operativ nach den Prinzipien der AO versorgt worden war. Ich habe mich desselben Dokumentationssystems bedient, das auch die AO für ihre Mitglieder in ihren standardisierten Bögen vorgesehen hat. Das Ziel meiner Arbeit war, die sozio-demographischen Verhältnisse der Patienten und ihrer Frakturen betreffend der Kriterien Behandlungsmethoden, Komplikationen, Endergebnisse statistisch darzustellen.

Hierzu standen mir die im Archiv der Universitätsklinik München aufbewahrten Krankenblätter zur Verfügung.

IV. Methodik:

Die Erfassung der statistisch verwertbaren Daten wurde anhand der von der Schweizer Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen verfaßten Dokumentationsbögen gemacht. Es handelt sich hierbei um drei verschiedene Typen (A, B und C).

Typ A beinhaltet allgemeine Patientendaten, Typ B setzt sich mit der Fraktur näher auseinander und Typ C erfaßt die Ergebnisse der Nachkontrolle.

Es sind insgesamt 59 verschiedene Kriterien auf diesen Bögen erfaßt worden. Eine lückenlose Auswertung wurde während dieser Arbeit angestrebt. Dies war jedoch nicht immer möglich, da in manchen Fällen aus den Krankenunterlagen die erforderlichen Daten nicht oder nicht immer zweifelsfrei zu eruieren waren.

So waren z. B. Punkt 51 - Subjektive Angaben -, Punkt 52 - Röntgenbefund - und Punkt 53 - Röntgenbefundachse - in manchen Fällen äußerst dürftig oder in anderen Fällen überhaupt nicht dokumentiert worden.

Um gewissen statistischen Grundforderungen nachkommen zu können und sozio-demographische Merkmale besser miteinander vergleichen zu können, erfolgte eine geringfügige Modifizierung der Merkmale.

Um eine Verteilung der Patienten auf die verschiedenen Altersgruppen aufzeigen zu können, wurden Decaden, beginnend bei 10 Jahren und aufhörend bei 100, gewählt.

Die Verteilung der Merkmale setzte sich wie folgt zusammen:

Teil A (entspricht AO-Dokumentation Blatt A)

- | | | |
|-----------------------|----------|-------------|
| 1. Geschlecht | männlich | |
| | weiblich | |
| 2. Zeitdifferenz | | |
| Bruch-- Operation | 1 - 3 | Tage |
| | 4 - 7 | Tage |
| | größer 7 | Tage |
| 3. Verweildauer | | |
| Krankenhaus | 1 | Woche |
| | 2 - 3 | Wochen |
| | größer 3 | Wochen |
| 4. Anzahl der | | |
| Frakturen | 1 | Fraktur |
| | mehr | Frakturen |
| 5. Anzahl Operationen | 1 | Operation |
| | mehr | Operationen |
| 6. Zusatzverletzungen | Ja | |
| | Nein | |
| 7. Zusatzerkrankungen | Ja | |
| | Nein | |

8. Versorgung bei Entlassung	ohne Behelf Gipsschiene Sonstiges
9. Art der Versorgung	Gips Gehgips Entlastungsapparat
10. Schwellung bei Entlassung	keine leichte / mittel
11. Hautinzision	reizlos gerötet Fistel
12. Ergebnis	gut mäßig schlecht
13. Gehfähigkeit	ohne Behelf Stock anderer Behelf
14. Belastung	ohne mit
15. Allgemeine Komplikationen	Nein Ja

1. Diagnose

offen
geschlossen
instabil
Fehlstellung
Materialbruch
Refraktur
Sonstiges

2. Unfallart

Arbeitsunfall
Verkehrsunfall
Sportunfall
häuslicher Unfall
sonstiger Unfall

3. Fraktur

rechts / links
Gelenk
Metaphyse
Schaft
Humerus
Radius
Ulna
Femur
Tibia
Fibula
Malleolen Typ A
 Typ B
 Typ C
Medialis
mit Volkmann
Sonstiges

4. Frakturtyp	Mehrfragment / Trümmer Quer Schräg Abriß Sonstiges
5. Zusatz	kein Luxation Syndesmose Sonstiges
6. Zusatzverletzungen (lokal)	keine Sonstige
7. Vorbehandlung	keine Gips Extension unblutige Reposition Osteosynthese andere Operation
8. Osteosynthese	Schrauben klein Corticalis Spongiosa Sonstige Platten Halbrohr Drittelrohr DCP Sonstige Winkelplatten

	anderes Material	Draht Kirschner Marknagel offen Marknagel gedeckt Bündelnagel
9. Beurteilung der Reposition	einwandfrei nicht einwandfrei	
10. Fixation	einwandfrei nicht einwandfrei	
11. Haut vor Operation	einwandfrei Kontusion Blasen offen 1. Grades offen 2. Grades offen 3. Grades Decollement	
12. Haut postoperativ	einwandfrei nicht einwandfrei	
13. Nachbehandlung	einfacher Wundverband und Frühmobilisation dorsale Gipsschienung Gipsverband	
14. Postoperative Komplikationen dieser Diagnose	keine Refraktur Infekt Infekt mit Fistel	

Teil C (AO-Dokumentation Blatt C)

- | | |
|--------------------------------------|--|
| 1. Metallentfernung | noch nicht
schon vollständig |
| 2. Durchgemachte Komplikationen | keine
Instabilität
Fehlstellung
verzögerte Heilung
Refraktur
Metallbruch
Infekt mit Fistel |
| 3. Bestehende Komplikationen | keine
Instabilität
Fehlstellung
verzögerte Heilung
Refraktur
Metallbruch
Infekt mit Fistel |
| 4. Ärztliches Ergebnis | sehr gut
gut
mäßig
schlecht |
| 5. Komplikationen
seit Entlassung | Ja
Nein
erneute Operation 1978
erneute Operation später |
| 6. Schmerzen | Ja
Nein |

7. Gelenkbeweglichkeit eingeschränkt	Ja Nein
8. Gehstrecke	nicht gehfähig 100 m 1 km 5 km
9. Nach Operation arbeitsfähig	Ja Nein
10. Einfluß auf Beruf	Ja Nein Umschulung kleinerer Verdienst Leistungsabfall
11. Gesamtergebnis	gut mäßig schlecht

Da besonders das Ausfüllen der Merkmale für das Blatt c der AO-Dokumentation aufgrund der oft fehlenden Angaben in den Krankenblättern und Epikrisen Schwierigkeiten machte, habe ich einen Fragebogen entworfen und an die betreffenden Patienten verschickt. Die Merkmale 5. bis 11. wurden bewußt vereinfacht, um von den Befragten statistisch einwandfrei auswertbare Fakten in Erfahrung bringen zu können.

Hierbei möchte ich nicht unerwähnt lassen, daß selbst aus den USA ein ausgefüllter Fragebogen zurückgeschickt wurde.

Nachfolgend ist der Fragebogen dargestellt.

F R A G E B O G E N

Name
Vorname
Geb. Datum
Adresse

BITTE KREUZEN SIE ZUTREFFENDES AN!

1. Welche Komplikationen haben Sie seit Ihrer Entlassung durchgemacht?
Keine ☐ Verzögerte Heilung ☐ Entzündung ☐
Instabilität ☐ Erneuter Bruch ☐ Lähmung ☐
Fehlstellung ☐ Metallbruch ☐ Sonstige ☐ (.....)
2. Welche dieser Komplikationen bestehen heute noch?
3. Mußten Sie deswegen erneut operiert werden? Ja ☐ Nein ☐
4. Wenn ja, wann? wo?
5. Haben Sie heute noch Schmerzen? Keine ☐ Leichte ☐ Mittlere ☐ Starke ☐
Manchmal ☐ Häufig ☐ Dauernd ☐ / Ohne Belastung ☐ Bei Belastung ☐
6. Ist das Glied noch geschwollen? Immer ☐ Manchmal ☐ Nie ☐
Leicht ☐ Mittel ☐ Stark ☐
7. Ist die Gelenkbeweglichkeit eingeschränkt? Ja ☐ Nein ☐
wenn ja, leicht? ☐ Mittel ☐ Stark ☐
8. Wie ist die Gebrauchsfähigkeit? Normal ☐ Leicht behindert ☐
Stark behindert ☐ Gebrauchsunfähig ☐
9. Welche Gehstrecke können Sie zurücklegen?
Mehr als 5 km ☐ 1 km ☐ 100 m ☐ Nicht gehfähig ☐
10. Haben Sie vor dem Unfall gearbeitet? Ja ☐ Teilweise ☐ Nein ☐
11. Seit wann sind Sie wieder arbeitsfähig?
12. Beeinflusste der Unfall Ihren Beruf? Ja ☐ Nein ☐ Wenn ja, wie?
(z. B. Umschulung, kleinerer Verdienst, Leistungsabfall)
.....
13. Stehen Sie wegen des Unfalls noch in Behandlung? Ja ☐ Nein ☐
Ärztl. Behandlung ☐ Krankengymnastik ☐ Andere Behandlung ☐
14. Wie beurteilen Sie das Gesamtergebnis Ihrer Heilung?
Gut ☐ Mäßig ☐ Schlecht ☐
15. Zusätzliche Bemerkungen von Ihrer Seite:.....
.....
.....

Unter Punkt 15 - Zusätzliche Bemerkungen von Ihrer Seite - wurde den Patienten Gelegenheit gegeben, rein subjektive " Erläuterungen " zu ihrem Fall zu machen. Diese Angaben konnten natürlich in eine statistische Arbeit keinen Eingang finden.

V. SOZIO-DEMOGRAPHISCHE ERGEBNISSE:

Diese Dokumentation erfaßte 67 stationär behandelte Patienten, die gemäß den Richtlinien der AO versorgt wurden. Es handelte sich hierbei nur um diejenigen Fälle, die auch im Jahre 1978 nach diesen Richtlinien operiert wurden. Die Gesamt-Stichprobe beträgt somit $n = 67$.

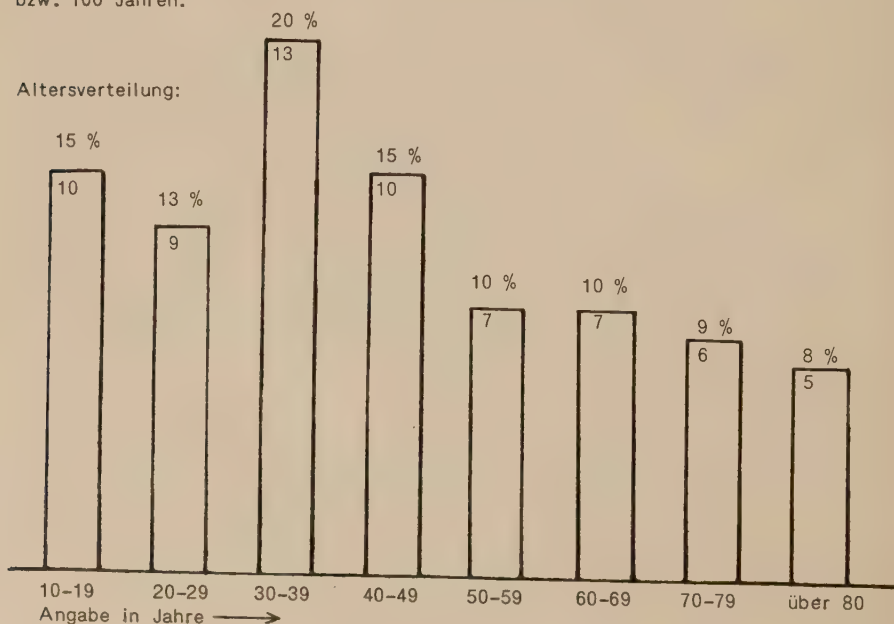
Die Verteilung auf die Geschlechter zeigt sich wie folgt:

weibliche Patienten 34 = 51 %

männliche Patienten 33 = 49 %

Wie schon anfangs erwähnt, wurde eine Erfassung in 8 Altersklassen gemacht. Es erschien mir sinnvoll, diese in Decadenabstände einzuteilen, beginnend mit 10 Jahren und endend mit 99 bzw. 100 Jahren.

Altersverteilung:



Wie sich aus der Altersverteilung ergibt, zeigte sich eine relative Abnahme hin zu den älteren Altersgruppen. Nur zweimal gab es eine Ausnahme.

Den größten Anteil hatte die Gruppe der 30- bis 39-jährigen mit 13 behandelten Fällen, was einem Prozentsatz von 20 % entspricht.

Ebenso war der relativ große Anteil der 60- bis 69-jährigen auffallend. Hier wurden 7 Patienten = 10 % operativ versorgt.

Ansonsten gab es eine kontinuierliche degressive Abnahme von 15 % in der Gruppe der 10- bis 19-jährigen bis hin zu 8 % in der Gruppe der über 80-jährigen.

Von den 67 operativ versorgten Personen wurden 64 Patienten nach ihrer Genesung entlassen.

Drei Patienten starben während ihres Aufenthaltes in der Klinik. Bei allen 3 Sterbefällen war die Ursache nicht auf die Osteosynthese-Operation zurückzuführen.

In zwei Fällen war die Ursache ein vorausgegangener schwerer Verkehrsunfall, und in einem anderen Fall mußte der Exitus auf eine Herz-/Kreislaufinsuffizienz zurückgeführt werden.

Bei dem einen Patienten, der nach einem Motorradunfall verstorben war, handelte es sich um einen 19-jährigen jungen Mann. Er wurde mit schweren Verletzungen im Bereich des Torax, Abdomen und vielfältigen Verletzungen im Bereich der Extremitäten in die Klinik eingeliefert. Das Unfalldatum lag eine Woche vor der eigentlichen

Osteosynthese-Operation. Sie bestand aus einer Plattenoperation im Bereich des Femurschaftes und wurde postoperativ durch eine dorsale Gipsschiene versorgt. Als durchgemachte Komplikation wurde ein Sudecksyndrom festgestellt, welches aber zweifellos auf die multiplen Traumen, die der Unfall verursacht hatte, zurückzuführen ist. Der junge Patient verstarb 18 Tage nach dem erlittenen Unfall.

Bei dem anderen Verunfallten handelte es sich um einen 70-jährigen Rentner. Er verstarb noch am Tage der Einlieferung. Hier sind multiple Frakturen mit schweren Zusatzverletzungen im Bereich der gesamten Weichteile, des Torax und des Gehirnes festgestellt worden. Bei der Osteosynthese-Operation handelte es sich um die Versorgung eines Trümmerbruches im Bereich des Tibia- und Fibulenschaftes, bei dem die anliegenden Muskeln, Sehnen, Arterien und Nerven stark in Mitleidenschaft gezogen waren. Die Operation bestand aus einer Bündelnagelung, die einwandfrei durchgeführt werden konnte. Auch hier ist der Exitus nicht auf die eigentliche Osteosynthese-Operation zurückzuführen, sondern ist zweifellos mit ein Grund der schweren Verletzungen und des fortgeschrittenen Alters des Patienten.

Auch bei dem dritten Verstorbenen handelte es sich um einen 74-jährigen Rentenempfänger. Er erlitt bei einem häuslichen Unfall durch einen Sturz eine Schrägfraktur im Bereich der Femurmethaphyse, die durch eine Nagelung einwandfrei reponiert werden konnte. Der Patient verstarb am 3. postoperativen Tag. In diesem Fall sind die Gründe für den Exitus bei den allgemeinen Zusatzerkrankungen zu suchen. Es waren dies eine allgemeine

Insuffizienz der Respiration und des Cardio-vaskulären Organes, die durch eine schwere Adipositas ungünstig beeinflußt wurden. Auch hier kann der Tod nicht auf die Nagelung zurückgeführt werden.

Bei den restlichen 64 entlassenen Patienten stellten sich bei

58 Patienten keine postoperativen Komplikationen ein.

2 Patienten wiesen eine Refraktur auf.

3 Patienten hatten einen Infekt mit Fistel.

1 Patient hatte eine anderweitige Komplikation.

Aber auf diese Fälle wird später noch weiter eingegangen werden.

Zeitdifferenz Bruch / Operation

Der beste Zeitpunkt zur Operation liegt innerhalb der 6- bis 8-Stunden-Grenze nach dem Trauma. Die posttraumatische Weichteilschwellung und die Gefahren des Hospitalismus sind dann geringer (Rehn).

Vor jedem Eingriff ist natürlich eine gründliche klinische und auch internistische Untersuchung mit allen sich daraus ergebenden therapeutischen Konsequenzen selbstverständlich. Es widerspricht aber allgemeinen chirurgischen Grundsätzen, eine sofortige Osteosynthese bei noch bestehender Gefährdung durch einen Schock oder eine schwere Grunderkrankung durchzuführen. Es gibt keine absolut notwendige Indikation, weder zur Osteosynthese noch zu einer aufwendigen konservativen Frakturbehandlung. All dies wird natürlich die 6- bis 8-Stunden-Grenze weit überschreiten. Es muß also immer von Fall zu Fall entschieden werden, wann die Osteosynthese-

Operation durchgeführt werden kann.

Bei der Durchsicht der mir zur Verfügung stehenden Unterlagen ergab sich die Schwierigkeit, daß in den seltensten Fällen Aufzeichnungen darüber zu finden waren, wieviel Stunden das Trauma zurücklag, sondern es wurden meistens nur Tage und Wochen angegeben. Deshalb mußte ich eine Gruppierung in größere Zeitabstände wählen.

42 Patienten (= 63 %) wurden innerhalb 1 - 3 Tagen
im Krankenhaus operiert.

In 4 Fällen (= 6 %) erfolgte die Operation
innerhalb 4 - 7 Tagen

und bei 21 Patienten (= 31 %) erfolgte die
Operation gar erst nach mehr als 7 Tagen.

Verweildauer im Krankenhaus

Das Grundprinzip der AO, eine aktive, schmerzfreie Frühmobilisierung der Muskeln und Gelenke auch oder gerade bei Mehrfachverletzten, geht natürlich einher mit der sich daraus ergebenden kurzen Zeit des Klinikaufenthaltes. Eine sinnvolle Einteilung der Verweildauer erschien mir die Einteilung in Wochenabstände. Aus den Krankenblättern ergab sich folgendes:

14 Patienten (= 21 %)	Aufenthalt	1 Woche
	-männlich	9
	-weiblich	5

29 Patienten (= 45 %)

Aufenthalt 2 - 3 Wochen

-männlich 14

-weiblich 15

24 Patienten (= 36 %)

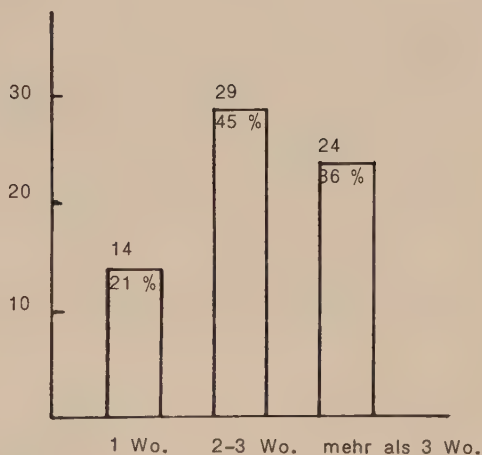
Aufenthalt größer 3 Wochen

-männlich 12

-weiblich 12

Verweildauer:

Anzahl der
Patienten



Wie aus dem Schaubild und den vorangegangenen Fakten sich erkennen läßt, war eine große Anzahl von Patienten, nämlich 45 %, 2 - 3 Wochen in stationärer Behandlung. Keinen Aufschluß über etwaige Zusammenhänge mit anderen Daten ergab die Aufschlüsselung in eine weibliche und männliche Patientengruppe.

Weiterhin erfolgte eine Korrelation der Zeitdifferenz Bruch bzw. Operation mit der Verweildauer in der Klinik.

42 Patienten wurden in den ersten 3 Tagen nach dem Trauma operiert.

Davon waren

9 Patienten (= 21 %)	1 Woche im Krankenhaus
19 Patienten (= 45 %)	2 - 3 Wochen im Krankenhaus
14 Patienten (= 34 %)	mehr als 3 Wochen im Krankenhaus

In 4 Fällen wurde das Trauma innerhalb von 4 - 7 Tagen nach erfolgtem Bruch operiert; davon waren

1 Patient (= 25 %)	1 Woche im Krankenhaus
2 Patienten (= 50 %)	2 - 3 Wochen im Krankenhaus
1 Patient (= 25 %)	mehr als 3 Wochen im Krankenhaus

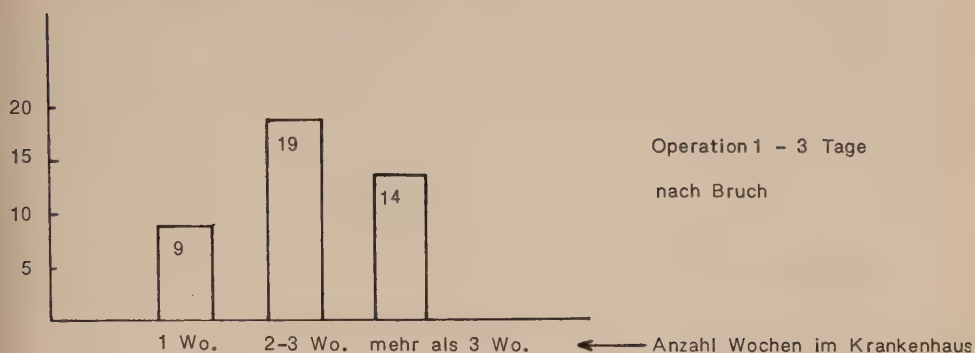
21 Patienten wurden erst 7 Tage oder noch später nach Bruch operiert.

Davon waren

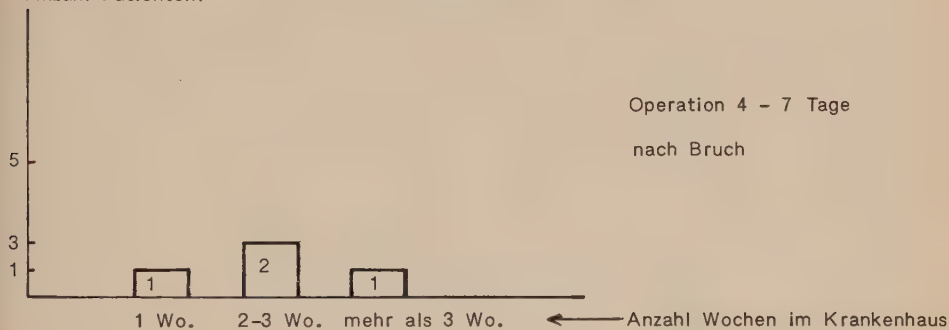
3 Patienten (= 14 %)	1 Woche im Krankenhaus
8 Patienten (= 38 %)	2 - 3 Wochen im Krankenhaus
10 Patienten (= 48 %)	mehr als 3 Wochen im Spital

Korrelation Brüche / Verweildauer

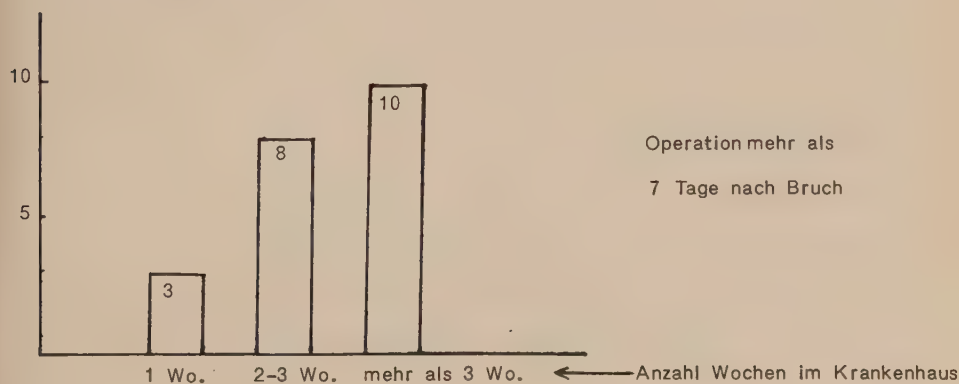
Anzahl Patienten:



Anzahl Patienten:



Anzahl Patienten:



Wie sich anhand der Statistik zeigt, hängt die Schnelligkeit der Genesung davon ab, wie schnell der Bruch operiert wird. Patienten, die bereits kurz nach dem Bruch, d. h. in diesem Fall 1 - 3 Tage danach, operiert wurden, werden im allgemeinen das Krankenhaus auch früher verlassen.

Verweildauer / Alter

Ganz sicherlich hat die knöcherne Konsolidierung des Frakturtraumas eine direkte Abhängigkeit vom Alter des Patienten. So geht z. B. die Knochenheilung beim wachsenden Unterschenkel so rasch vor sich und die Gefahr dauernder Gelenkstörung nach Immobilisierung ist so gering, daß die Operationsindikation aus medizinischen Gründen bei erhaltenen Epiphysenfugen kaum je gestellt werden muß. Am wachsenden Knochen kann man sich sicherlich mit dem Minimum an Metall begnügen, daß eben noch eine Stabilifixierung sich ergibt (Müller, Allgöwer, Schneider, Willenecker).

Beim Erwachsenen oder gar bei Patienten im fortgeschrittenen Alter ist dies jedoch nicht der Fall. Dies soll nachstehende Aufstellung verdeutlichen.

Altersgruppe bis 29 Jahre

Klinikaufenthalt	1 Woche	4 Patienten
Klinikaufenthalt	2 - 3 Wochen	6 Patienten
Klinikaufenthalt	mehr als 3 Wochen	8 Patienten

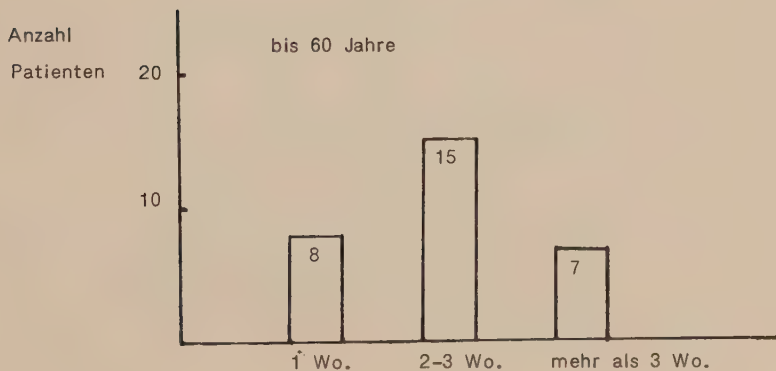
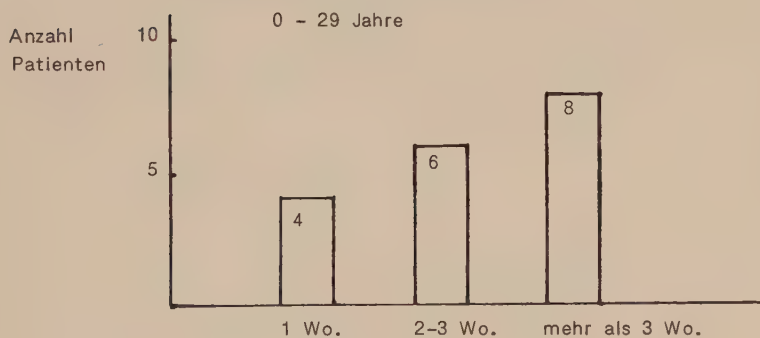
Altersgruppe bis 60 Jahre

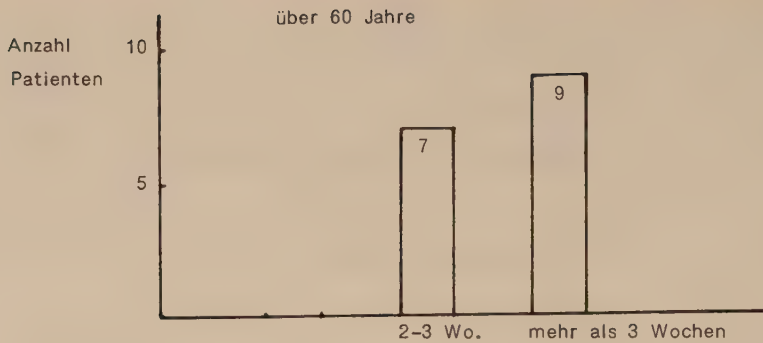
Klinikaufenthalt	1 Woche	8 Patienten
Klinikaufenthalt	2 - 3 Wochen	15 Patienten
Klinikaufenthalt	mehr als 3 Wochen	7 Patienten

Altersgruppe über 60 Jahre

Klinikaufenthalt	1 Woche	0 Patienten
Klinikaufenthalt	2 - 3 Wochen	7 Patienten
Klinikaufenthalt	mehr als 3 Wochen	9 Patienten

Verweildauer in Abhängigkeit vom Alter





Wie sich gerade in der Gruppe der über 60-jährigen besonders deutlich erkennen läßt, steigt die Aufenthaltsdauer im Krankenhaus gerade bei alten Patienten ganz wesentlich an. So war doch die Mehrzahl der Patienten mehr als 3 Wochen stationär behandelt worden.

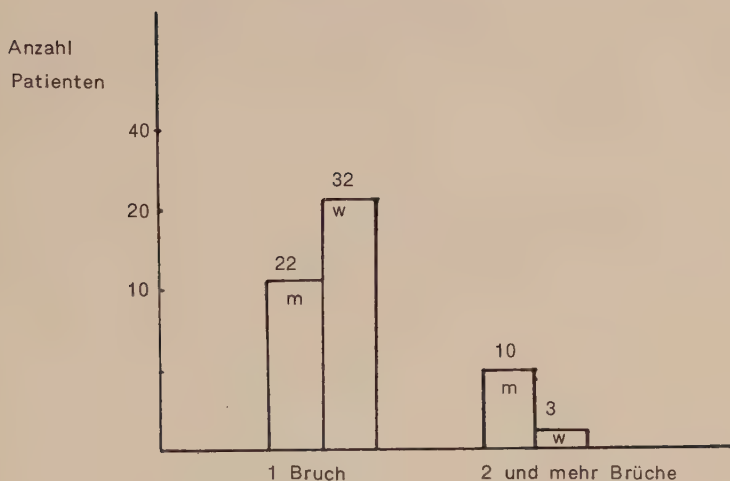
Anzahl der Frakturen

Die Mehrzahl der verunfallten Personen mußte wegen nur einer Fraktur behandelt werden.

13 Patienten (= 20 %) wiesen multiple behandlungsdürftige Frakturen auf. Hierbei war der Anteil der männlichen Patienten 77 % = 10 Patienten, während 23 % = 3 der weiblichen Patienten gleichfalls mehrere Frakturen aufwiesen.

Die Gruppe der Patienten, die nur eine Fraktur aufwiesen, entsprach 80 % = 54 Patienten. Hierbei waren 22 männlichen (41 %) und 32 Personen (59 %) weiblichen Geschlechtes.

Anzahl der Frakturen



Anzahl der Operationen

Einer einmaligen Operation mußten sich 64 Personen unterziehen, während 3 Patienten mehrmals operiert werden mußten. Von diesen 64 einmalig operierten Patienten (= 96 %) wiesen 49 Patienten (= 76 %) eine Fraktur auf, während 15 Patienten (= 24 %) zwei oder mehr Frakturen behandeln lassen mußten.

Von den 3 Patienten, die sich einer mehrmaligen Operation unterziehen mußten, hatte ein Patient auch multiple Frakturen, die operiert wurden, während 2 Personen nur einen Bruch aufwiesen. Die nähere Untersuchung auf die besondere Bruchart dieser 3 Personen erbrachte folgende Merkmale:

Patient Nr. 1: Hier war ein Verkehrsunfall die Ursache für einen geschlossenen Schrägbruch des Femurs im Bereich der Methaphyse. Auch wies er sonstige Zusatzverletzungen und eine vorangegangene Operation auf.

Patient Nr. 2: Hier kam es zu einem Femur-Trümmerbruch mit der weiteren Komplikation, daß es sich um eine offene Fraktur handelte. Die Unfallart wurde als sonstiger Unfall klassifiziert. Die Vorbehandlung besteht aus einer unblutigen Reposition.

Patient Nr. 3: Die Ursache für eine nochmalige Operation war ein Materialbruch im Bereich der Methaphyse des Humerusses. Ursache hierfür war ein sonstiger Unfall. Eine Osteosynthese-Operation war vorangegangen.

Zusatzverletzungen

Von n = 67 behandelten Personen wurde in 12 Fällen = 18 % eine Zusatzverletzung festgestellt, während in 55 Fällen = 82 % dieses Merkmal nicht festgestellt werden konnte.

Zusatzerkrankung

In 10 % der Fälle (7 Patienten) ging eine Zusatzerkrankung mit der eigentlichen Osteosynthese-Operation einher, während 60 Personen (90 %) keine zusätzliche Erkrankung aufwiesen.

Eine weitere Untersuchung der Patienten mit dem Merkmal " Zusatzerkrankung " und dem Merkmal " Zusatzverletzung " ergab, daß von Total n = 17 Patienten (100 %)

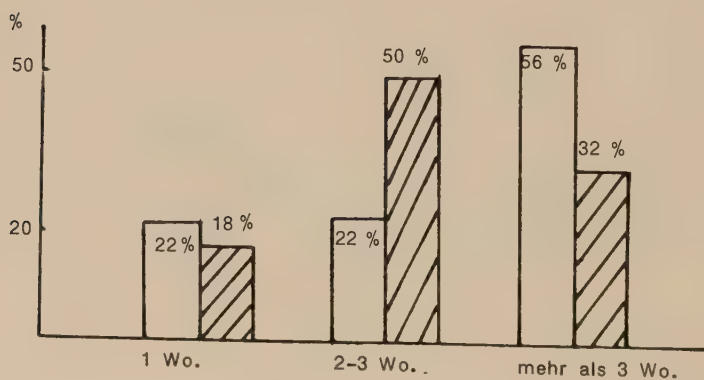
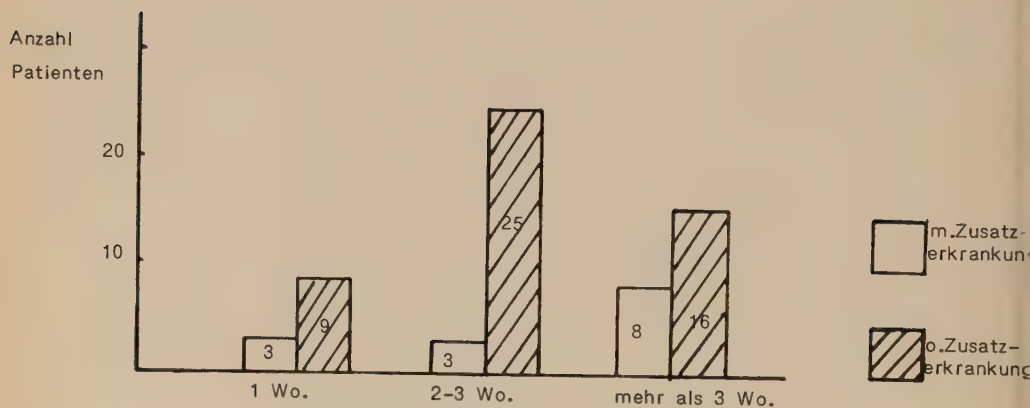
2 Verunfallte (12 %) sowohl anderweitig erkrankt und noch eine Zusatzverletzung hatten.

10 Patienten (58 %) wiesen das Merkmal der Zusatzverletzung auf. Hiervon wiederum erlagen 2 Patienten (20 %) diesen Verletzungen.

5 Personen (30 %) mußten in den Dokumentationsbögen mit dem Merkmal " Zusatzerkrankung " vermerkt werden; für 1 Patienten (20 %) war die Zusatzerkrankung derart gravierend, daß er daran verstarb.

Von den insgesamt 67 Patienten hatten 17 Personen (25 %) eine Zusatzverletzung bzw. -erkrankung oder wiesen beide Merkmale auf. Da wiederum hiervon 3 Patienten verstorben sind, entspricht dies einem Prozentsatz von 18 %.

Korrelation von Verweildauer und Zusatzver-
letzung bzw. -erkrankung:



Die 3 verstorbenen Personen wurden in die Daten bewußt nicht aufgenommen, da ihre Verweildauer durch den Tod verkürzt wurde. Somit wurde das Ergebnis nicht verfälscht.

Wie sich aus dem Schaubild von Seite 31 und dem von Seite 38 ergibt, hängt die Verweildauer wesentlich von einer schnellen Operation nach dem Bruch und dem Nichtvorhandensein von einer Zusatzerkrankung bzw. -verletzung ab (Rehn).

Versorgung bei Entlassung

Die Versorgung bei Entlassung aus der Klinik bestand aus drei Gruppierungen:

-ohne Behelf entlassen

-mit Gipsschienung entlassen

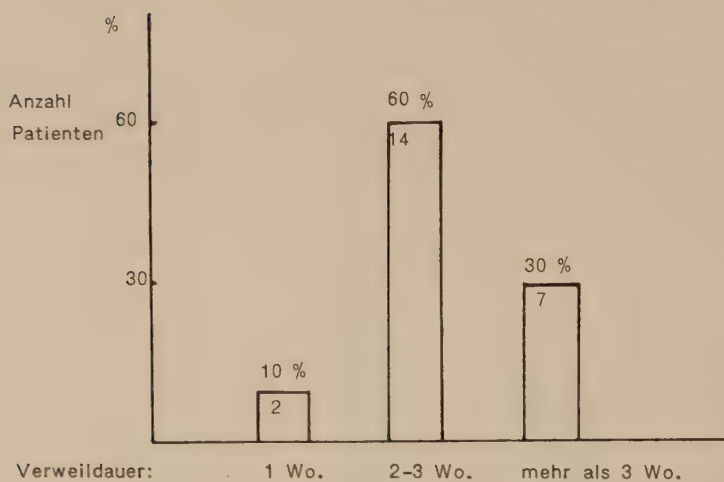
-mit sonstigem Behelf entlassen, wobei unter sonstiger Behelf hauptsächlich Krücken oder Stöcke zu verstehen sind.

Von n = 64 Patienten wurden

23 Patienten (36 %)	ohne Behelf entlassen,
20 Patienten (31 %)	mit Gipsschienung entlassen und
21 Patienten (33 %)	mit sonstigem Behelf entlassen.

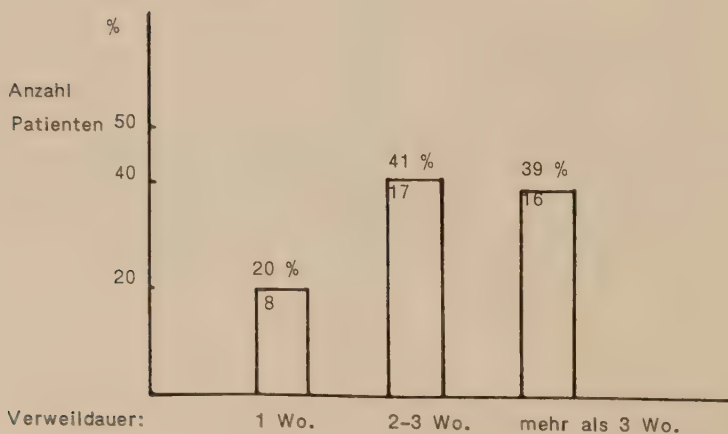
Versorgung bei Entlassung

ohne Behelf:



Recht aufschlußreich erschien mir die Gegenüberstellung der Verweildauer im Krankenhaus und der anschließenden Entlassung mit Behelf bzw. ohne Behelf.

mit Behelf:



Wie sich aus dem Schaubild von Seite 40 erkennen läßt, wurden von 64 verunfallten Patienten

- 2 Patienten (10 %) ohne Behelf nach bereits 1 Woche nach Hause entlassen.

- 14 Patienten (60 %) konnten ohne Behelf die Klinik nach 2 - 3 Wochen verlassen.

- Nur 7 Patienten (30 %) konnten erst nach mehr als 3 Wochen nach Hause entlassen werden. Die überwiegende Zahl der behandelten Personen hatte also eine durchschnittliche Liegedauer von 2 - 3 Wochen.

Insgesamt 41 operierte Frakturen mußten, um die Stabilität zu gewährleisten, mit einem Behelf auch nach Klinikentlassung versorgt werden.

Ist die vollständige Mobilisation erreicht, so wird eine äußere Fixation keine permanente Bewegungsbeeinträchtigung mehr bewirken, so daß bei unvernünftigen Patienten nach Unterschenkel-frakturen ein wenig gepolsterter Oberschenkel, bei Malleolar-Frakturen ein Unterschenkelgipsverband angelegt wird (Müller, Allgöwer etc.).

Von den 41 Patienten, die nach Entlassung aus der Klinik nach wie vor eine Gipsschienung oder andere Fixation hatten, konnten

- 8 Patienten (20 %) bereits nach einer Woche die Klinik verlassen.
- 17 Patienten (41 %) wurden nach 2 - 3 Wochen entlassen.
- 16 Patienten (39 %) wurden nach mehr als 3 Wochen entlassen.

Schwellung und Hautinzision

Bei der Entlassungsuntersuchung und dem anschließenden Ausscheiden aus dem Klinikbereich ergab sich bei

- 8 Patienten (13 %; n = 64) der Befund leichte oder mittlere Schwellung.

-In 5 % der Fälle (3 Personen) wurde eine Hautrötung festgestellt und bei weiteren

- 5 % (3 Personen) ergab sich gar eine Fistelung.

Ergebnis

Das ärztliche Ergebnis bei Entlassung wurde in 60 von 64 Fällen (93 %) als gut bezeichnet.

Nur bei 4 Patienten wurde das Ergebnis als mäßig bezeichnet.

Die Beurteilung " mäßig " wurde zweimal wegen einer Fistelung und zweimal wegen einer stark geröteten Hautinzision ausgesprochen.

Gehfähigkeit

In 56 % der Fälle (36 Patienten) war bei Entlassung der Betreffende ohne Behelf gehfähig.

30 % (19 Patienten) konnten das Krankenhaus nur mit Hilfe eines Stockes verlassen, während dies bei 14 % (9 Patienten) nur mit einem anderen Behelf möglich war.

Von n = 36 Patienten, die ohne Behelf als gehfähig entlassen wurden, waren

6	1 Woche stationär behandelt,
21	2 - 3 Wochen stationär behandelt und
9	mehr als 3 Wochen stationär behandelt worden.

Von der Gesamtzahl der Patienten, die ohne Behelf gehfähig waren, wiesen 21 Frakturen auf, die normalerweise die Gehfähigkeit nicht beeinträchtigen, wie Verletzungen im Bereich der Ulna, Radius, Humerus und sonstige Frakturen.

Von n = 36 Patienten hätten 16 Patienten (36 %) aufgrund ihrer Verletzungen im Bereich des Beines und Fusses bei ihrer Entlassung, wären sie konservativ behandelt worden, nicht ohne weiteres als gehfähig eingestuft werden können.

Dieses gute Ergebnis läßt sich zweifellos den guten und schnellen Heilerfolgen der Osteosynthese zuguteschreiben.

Die Gruppe der Patienten, die mit einem sonstigen Behelf entlassen worden waren, teilt sich wie folgt auf:

n = 21

Humerus	3
Radius	5
Ulna	7
Sonstige	7

n = 4 Patienten waren nicht gehfähig aufgrund ihrer Verletzung und wurden mit anderen Behelfen entlassen. Davon waren 3 am Humerus operiert worden und ein sonstiger Bruch, der auch eine Zusatzverletzung aufzuweisen hatte. Während eines Arbeitsunfalles war es zu umfangreichen Verletzungen der Weichteile im Bereich des Fusses gekommen.

Allgemeine Komplikationen

Allgemeine Komplikationen traten bei 9 % (6 Patienten) der behandelten Fälle auf. Darunter waren auch die 3 Sterbefälle zu verzeichnen. 2 dieser Patienten erlitten ihre tödlichen Verletzungen im Verkehr und ein Patient verunfallte im häuslichen Bereich.

Bei den restlichen 3 Komplikationen ergaben sich folgende näheren Einzelheiten:

Patient Nr. 1

Bei der 85-jährigen Patientin, die eine Endernagelung des Femurs erfahren hatte, bestand die Schwierigkeit zum einen im fortgeschrittenen Alter der Patientin und zum anderen in einer cerebralsklerotischen Störung des ZNS.

Patient Nr. 2

Hierbei handelte es sich um einen Schock-Patienten, der eine mehrfragmentige Fraktur der Malleolen Typ C aufwies. Hierzu meinen Müller, Allgöwer und andere, daß es mit Hilfe der aktiven Therapie möglich sein sollte, schockierte Patienten innerhalb 2 Stunden operationsfähig zu machen (Müller, Allgöwer, Schneider, Willenecker).

Patient Nr. 3

Hier gilt das vorhin Beschriebene. Es handelte sich hier um einen Patienten, der durch einen Verkehrsunfall einen traumatischen Schock erlitt.

Die restlichen 3 Patienten waren, wie bereits erwähnt, während ihres Klinikaufenthaltes verstorben.

Diagnose

Gemäß dem Dokumentationsbogen wurden die Brüche als offen, geschlossen oder als Fehlstellung, Materialbruch oder sonstiges eingeteilt.

n = 67 (100 %)

	offene Brüche	$n_1 = 9$ (13,5 %)
	geschlossene Brüche	$n_2 = 54$ (80,5 %)
	Fehlstellung	$n_3 = 2$ (1,5 %)
	Materialbruch	$n_4 = 1$ (1,5 %)
	Refraktur	$n_5 = 1$ (1,5 %)
	sonstige Diagnose	$n_6 = 1$ (1,5 %)

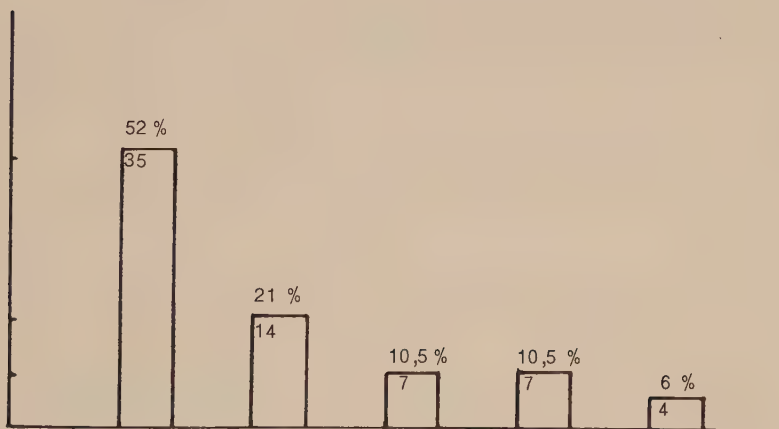
Wie aus obigem Schaubild hervorgeht, war die Mehrzahl der Brüche geschlossener Art (80,5 %). Eine offene Fraktur erlitten 13,5 %, während die Merkmale " Fehlstellung, Materialbruch, Refraktur oder sonstige Diagnose " jeweils 1,5 % ausmachten.

Eine Überschneidung der Diagnosen konnte in 8 Fällen (12 %) festgestellt werden. Davon waren

- 2 geschlossene Frakturen mit Materialbruch,
- 4 geschlossene Frakturen mit Fehlstellung,
- 1 offene Fraktur mit Refraktur und
- 1 geschlossene Fraktur mit Refraktur.

Unfallart

n = 67



Die überwiegende Anzahl der Unfälle wurde als sonstige Unfälle klassifiziert. Hierunter sind meistens Stürze, Ausrutscher oder auch Schlägereien zu verstehen. Nicht unerheblich ist aber auch der Anteil der Verkehrsunfälle mit 21 %.

Lokalisation der Fraktur

Die Lokalisation der einzelnen Frakturen verteilte sich wie folgt:

- Bei 56 Patienten (= 83,6 %) beschränkte sich der Bruch auf eine Lokalisation.
- Bei 10 Patienten (= 14,9 %) kam es entweder zum Bruch des danebenliegenden Knochens oder zu einer Verschlimmerung der Bruchsituation.
- Bei einem Patienten (= 1,5 %) bestand ein multiples Bruchgeschehen.

Es soll nachfolgend die Aufgliederung der Brüche, die auf eine Lokalisation beschränkt waren, aufgezeigt werden.

n = 56 (100 %)

Humerus	9	(= 16 %)
Radius	3	(= 5,4 %)
Ulna	6	(= 10,7 %)
Femur	13	(= 23,2 %)
Tibia	2	(= 3,6 %)
Fibula	3	(= 5,3 %)
Malleolen Typ A	1	(= 1,8 %)
Typ B	6	(= 10,7 %)
Typ C	5	(= 9 %)
Sonstige	8	(= 14,3 %)

Von den 10 Patienten, die zwei Bruchlokalisationen vorweisen konnten, waren mit der Kombination

Fibula / Tibia	4 Patienten = 40 %,
Malleolen C / mit Volkmann	4 Patienten = 40 %,
Malleolen A / mit Volkmann	2 Patienten = 20 %.

Nur ein Patient wies eine dreifache Bruchlokalisation vor; sie bestand aus einer Fraktur von Tibia und Fibula sowie Malleolen Typ C.

Frakturtypen

Gemäß der AO-Dokumentation wurde das Merkmal " Frakturtyp " etwas abgewandelt und in Mehrfragmenttrümmer-/abrißfrakturen und sonstige eingeteilt. Eine zusätzliche Aufschlüsselung erfolgte mit dem Merkmal " Mehrfragmenttrümmerbruch mit gleichzeitig erfolgtem Abriß ".

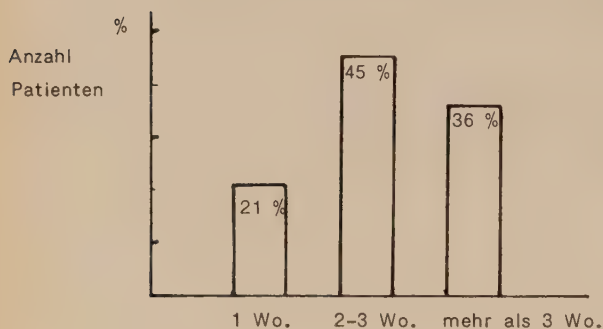
In nachfolgender Tabelle wurde dies näher aufgeschlüsselt.

Frakturtypen

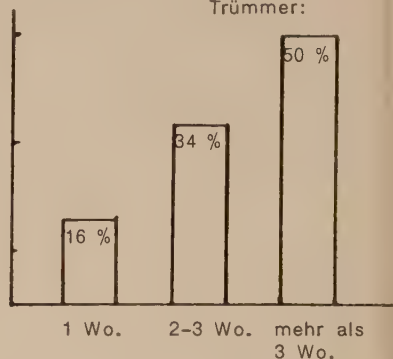
Mehrfragment Trümmer	n = 22 = 33 %
Quer	n = 15 = 22 %
Schräg	n = 18 = 27 %
Abriß	n = 2 = 3 %
Sonstige	n = 8 = 12 %
Mehrfragment Trümmer u. Abriß	n = 2 = 3 %

Im Gegensatz zu der allgemeinen Verweildauer bei allen 67 Patienten zeigen die 24 Patienten mit Mehrfragment- oder Trümmerbruch eine längere Verweildauer im Krankenhaus.

Allgemeine Verweildauer:



Verweildauer bei Mehrfragment/Trümmer:

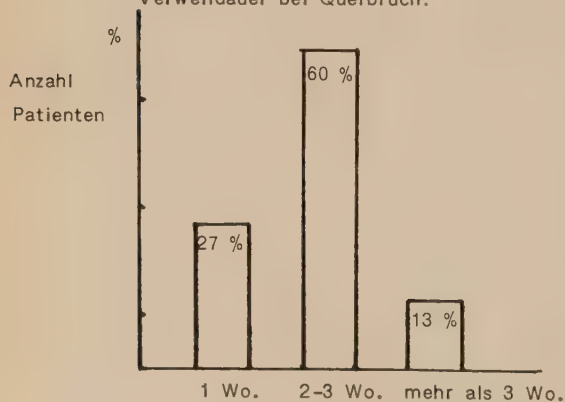


Die besten Chancen für einen kurzen Aufenthalt im Krankenhaus, d. h. die beste Heilung, wiesen die Querbrüche auf.

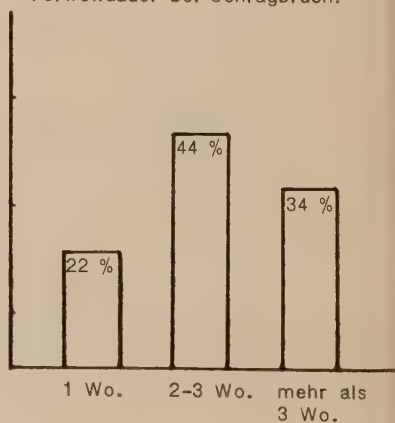
Die Schrägbrüche zeigen im wesentlichen die gleiche Verteilung wie die untersuchte Gesamtzahl der Patienten be-

züglich der Verweildauer im Krankenhaus.

Verweildauer bei Querbruch:



Verweildauer bei Schrägbruch:



Zusatzerkrankung

Von n = 71 Patienten waren insgesamt

-49 Probanden ohne Zusatzerkrankung.

- 7 Patienten hatten eine Luxation und

-11 Patienten wiesen eine Syndesmose auf, während

- 4 weitere Patienten eine weitere Zusatzerkrankung hatten.

Zusatzverletzung

-56 Patienten (84 %) von n = 67 hatten keine Zusatzverletzung,
während

-11 Personen (16 %) eine solche aufwiesen.

Die Zusatzverletzung bestand meistens aus einer Traumatisierung
des umgebenden Gewebes.

Vorbehandlung

Bei 35 Patienten (52 %) konnte ohne Vorbehandlung eine Osteo-
synthese durchgeführt werden, während 32 Personen in Form
eines Gipsverbandes, einer Extension, einer unblutigen Reposi-
tion oder einer anderen Operation vorbehandelt werden mußten.

Patienten: n = 32

Gips	6 Patienten (18 %)
Extension	10 Patienten (31 %)
unblutige Reposition	4 Patienten (13 %)
Osteosynthese	8 Patienten (25 %)
andere Operation	4 Patienten (13 %)

Die Fälle, bei denen eine Osteosynthese vorausgegangen war (8 Patienten = 25 %), mußten aufgrund von Fehlstellung (3 Patienten = 38 %) sowie aufgrund von Materialbruch (3 Patienten = 38 %) erneut operiert werden. Jeweils eine Person (12 %) wurde wegen einer Refraktur bzw. eines geschlossenen Bruches behandelt.

Aus den Unterlagen, die mir zur Verfügung standen, ging nicht immer hervor, in welchem Jahr die vorausgegangene Osteosynthese-Operation erfolgte. Daher lassen sich keine Rückschlüsse auf den Anteil der nicht erfolgreich verlaufenden Operationen, d. h. Materialbruch, Fehlstellung etc., ziehen. Nach eigenen Schätzungen müßte aber dieser Anteil weit unter 10 % aller operierten Osteosynthesen liegen.

Osteosynthese-Operation

Bei insgesamt 67 Operationen wurden 113 Osteosynthese-Apparate eingegliedert.

Die nähere Aufschlüsselung zeigte folgendes:

1. Schrauben	kleine Schrauben	3
	Corticalisschrauben	20
	Spongiosaschrauben	11
	sonstige Schrauben	3

2. Platten	Halbrohrplatte	4
	Drittelrohrplatte	24
	DCP-Platte	8
	sonstige Platten	5
3. Winkelplatten		4
4. Drähte und Nägel	Draht	5
	Kirschner-Draht	10
	Marknagel offen	1
	Marknagel gedeckt	5
	Bündelnagel	10

Hierbei muß gesagt werden, daß gerade Punkt 4) dieses Merkmals manchmal nicht ausreichend in den OP-Berichten beschrieben worden war. So wurde oft nur von einer Nagelung gesprochen.

Beurteilung der Reposition

Nach einer Operation wurde bei 65 Personen (97 %) eine einwandfreie Reposition des frakturierten Knochens mit Hilfe von Osteosynthese-Material diagnostiziert. Nur bei 2 Patienten (3 %) war dies nicht der Fall.

Beurteilung der Fixation

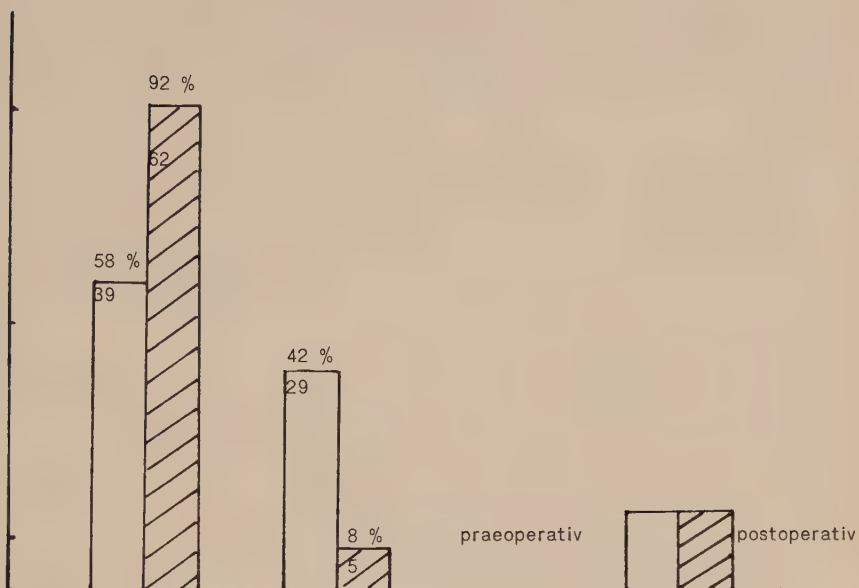
Eine gute Fixation konnte bei 66 der untersuchten Patienten (98 %) festgestellt werden. Bei einer weiblichen Patientin (2 %) war das Ergebnis nicht gut. Bei dieser 85-jährigen Patientin wurde dieses Merkmal als " noch übungstabil " eingestuft. Die weiteren Gründe hierfür werden später erläutert werden.

Situation der Haut an der Bruchstelle vor und nach der Operation

Bei der Einlieferung war die Haut an der Bruchstelle bei 39 der Untersuchten (58 %) nicht beeinflusst, während bei 19 Patienten (26 %) eine Kontusion vorlag und bei weiteren 3 Personen (5 %) sich eine Blasenbildung zeigte. Bei jeweils 3 Eingelieferten wurde eine offene Hautsituation 2. und 3. Grades festgestellt. Bei einem Patienten mit offener Haut 3. Grades wurde zusätzlich ein Decollement der Haut diagnostiziert. Die Hälfte dieser Patienten hatte ihre schweren Hautdestruktionen bei einem vorausgegangenen Verkehrsunfall davongetragen.

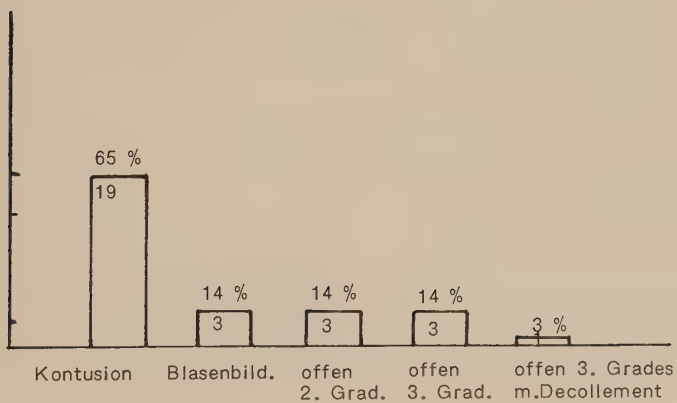
Postoperativ erhöhte sich der Anteil derer, die eine einwandfreie Situation des Tegumentes aufwiesen, um 23 auf insgesamt 62 Personen (92 %). Lediglich 5 Patienten (8 %) wurden als nicht einwandfrei eingestuft.

Situation der Haut praeoperativ und postoperativ:



Analyse der Hautsituation " nicht einwandfrei ":

n = 29 Patienten



Nachbehandlung

Die Gesamtzahl der bei der Nachbehandlung erfaßten Patienten verringerte sich auf $n = 64$, da nach der Operation 3 männliche Patienten verstorben waren.

Die postoperative Lagerung und Behandlung soll vier Gefahren vermeiden helfen.

- das Hämatom durch gutes Anlegen und sorgfältiges Überwachen der Saugdrainage;
- das Ödem durch Hochlagerung;
- die feuchte Kammer des Verbandes durch offene Wundbehandlung, 24 - 28 Stunden nach Operation und
- die Frakturkrankheit durch frühe aktive Mobilisation der verletzten Extremität.

Diese Ziele sind nur zu erreichen, wenn die Osteosynthese die äußere Fixation erübrigt. Schon in den ersten 24 Stunden beginnt der Patient unter Aufsicht mit aktiven Fuß-, Knie- und Hüftgelenkübungen.

Sicherlich muß es auch Ausnahmen in der " gipsfreien " Nachbehandlung geben.

Osteosynthesen im Bereich des oberen Sprunggelenkes werden zur Spitzfußprophylaxe in Rechtwinkelstellung gebracht und mit U-Schiene gehalten. Eine aktive Dorsal-Flexion soll nach 24 Stunden postoperativ begonnen werden. An der oberen Extremität ist mitunter eine Gipsfixation zweckmäßig zur Ermöglichung

der Aufhängung der verletzten Extremität. Hier ist die so-
fortige aktive Mobilisation trotzdem möglich. Ausnahmsweise
müssen besonders schwierige Osteosynthesen oder Osteosynthesen
bei unvernünftigen Patienten nach Normalisierung der Gelenk-
funktion durch äußere Fixation geschützt werden.

Diese äußere Gipsfixation soll keinesfalls unmittelbar nach der
Osteosynthese angelegt werden, da sie so besonders leicht zur
permanenten Schädigung führt.

Ein wichtiger Punkt ist auch die Orientierung des Patienten.
Oft erscheint für den Patienten 6 - 9 Tage nach der Opera-
tion der Bruch bereits als ausgeheilt. Doch der Schein trügt.
Deshalb müssen alle Patienten über die lokalen Gefahrenzeichen
im postoperativen Verlauf einer Osteosynthese aufgeklärt wer-
den (Müller, Allgöwer, Schneider, Willenecker).

Das Ziel einer jeden Knochenbruchbehandlung ist die frühest-
mögliche Mobilisation des betroffenen Körperteiles. Dies gilt
ganz im besonderen für die Osteosynthese. Die Nachbehand-
lung wurde in drei Kategorien eingeteilt:

- | | |
|---|---------------------|
| 1. einfacher Wundverband und Frühmobilisation | 29 Patienten (45 %) |
| 2. dorsale Gipslonguette | 20 Patienten (31 %) |
| 3. konservativer Gipsverband | 15 Patienten (24 %) |

Matrix:

Nachbehandlung Frakturtyp			
	einfacher Wund- verband	dorsale Gips- schiene	Gipsverband
Mehrfragment/ Trümmer n = 23	9 (40 %)	8 (34 %)	6 (26 %)
Quer n = 15	7 (47 %)	6 (40 %)	2 (13 %)
Schräg n = 16	8 (50 %)	5 (31 %)	3 (19 %)
Abriß n = 2	1	-	1
sonstiger Frakturtyp n = 8	4	1	3

Wie aus der vorangegangenen Matrix ersichtlich ist, läßt sich nicht bei allen Frakturen eine typische Nachbehandlung ableiten. – Sicher ist die Bruchsituation und der Verlauf der Osteosynthese-Operation ausschlaggebend für die Nachbehandlung. – Am ehesten läßt sich bei Schrägbrüchen eine Tendenz zum einfachen Wundverband mit gleichzeitiger Frühmobilisation feststellen. Auch die Nachbehandlung mit einer dorsalen Gipsschiene findet beim Schrägbruch häufig Anwendung. Nur in wenigen Fällen wurde vom behandelnden Arzt ein Gipsverband für nötig geachtet.

Nachbehandlung / Fraktur:

Nachbehandlung Fraktur	einfacher Wundverband u. Frühmobilisation	dorsale Gips-schiene	Gipsverband
Humerus n = 9	5 (56 %)	2 (22 %)	2 (22 %)
Radius n = 3	1 (33 %)	1 (33 %)	1 (33 %)
Ulna n = 6	3 (50 %)	2 (33 %)	1 (17 %)
Femur n = 12	9 (75 %)	2 (17 %)	1 (8 %)
Tibia n = 1	1 (50 %)	1 (50 %)	0
Fibula n = 3	1 (33 %)	2 (66 %)	0
Tibia/Fibula n = 4	0	2 (50 %)	2 (50 %)
Malleolen n = 18	4 (22 %)	6 (34 %)	8 (44 %)
Sonstige n = 8	4 (50 %)	2 (25 %)	2 (25 %)
n = 65	n ₁ = 28 (43 %)	n ₂ = 20 (31 %)	n ₃ = 17 (26 %)

Bei Mehrfragment-Trümmerbrüchen und bei Querfrakturen läßt sich zwar eine Tendenz zum einfachen Wundverband mit Frühmobilisation erkennen, doch ist die Anzahl des Krankengutes nicht genügend, um eine definitive Aussage treffen zu können.

Das Schaubild, das die beiden Merkmale Nachbehandlung / Fraktur kombiniert, zeigt, daß bei Frakturen im Bereich des Humerusses von Seiten des Behandlers bei über der Hälfte der Fälle (56 %) zur Behandlungsmöglichkeit des einfachen Wundverbandes mit Frühmobilisation gegriffen worden war. Nur in jeweils 22 % der Fälle kam es zu einer dorsalen Gipsschiene oder einem Gipsverband.

Bei Femur-Brüchen war diese Tendenz noch ausgeprägter. In 75 % der Fälle war ein einfacher Wundverband mit Frühmobilisation für angebracht erachtet worden, während es nur in 17 % der Fälle zur dorsalen Schienung und bei nur 8 % zu einem Gipsverband kam.

Im Gegensatz hierzu standen Frakturen der Sprunggelenke. Hier wurden fast die Hälfte der Malleolen-Frakturen mit Gipsverbänden versorgt (44 %). Die dorsale Gipsschiene erschien in 34 % der nachbehandelten Fälle angezeigt und gar nur bei 22 % war ein einfacher Wundverband und Frühmobilisation indiziert.

Ich bin weiterhin von der These ausgegangen, daß die Wahl der Nachbehandlungsmethode auch vom Alter des Patienten beeinflußt wird. Dies soll nachstehendes Schaubild darlegen.

Nachbehandlung / Alter:

Nachbehandlung Alter	einfacher Wundverband u. Frühmobilisation	dorsale Gips-schiene	Gipsverband
10 - 29	7 (36 %)	6 (32 %)	6 (32 %)
30 - 59	12 (40 %)	11 (37 %)	7 (23 %)
60 - 100	10 (67 %)	3 (20 %)	2 (13 %)

In der Altersgruppe 10 - 29 Jahre war die Verteilung auf die einzelnen Nachbehandlungsmöglichkeiten relativ gleichmäßig.

Aber bereits in der Altersgruppe der 30- bis 59-jährigen kam es zu einer Vergrößerung des Anteils derer, die mit einem einfachen Wundverband / Frühmobilisation (40 %) versehen wurden. Ebenso verhält es sich mit dem Anteil in der Sparte der dorsalen Gipsschienenversorgung. Er lag bei 37 %, während die Versorgung mit Gipsverbänden auf 23 % absank.

Aufschlußreich erschien mir die Versorgung der Gruppe der 60- bis 100-jährigen. Hier wurde sehr häufig die Versorgung mittels einfachem Wundverband und Frühmobilisation gewählt (67 %), während die dorsale Gipsschiene nur 20 % und der Gipsverband gar nur 13 % ausmachten.

Postoperative Komplikationen

In fast der gesamten Anzahl der untersuchten Fälle ergaben sich nach der Operation keine Komplikationen (91 %).

Bei 3 % des Patientenpotentials ($n = 2$) kam es zu einer Refraktur.

In einem Fall war ein Trümmerbruch behandelt worden, und im zweiten Fall war eine Schrägfraktur die Ursache einer Osteosynthese-Operation.

Bei 3 der operierten Patienten (5 %) entwickelte sich postoperativ ein Infekt mit Fistel.

In allen 3 Fällen lag bereits eine präoperative Schädigung der Haut in Form einer Contusio bzw. Hautschädigung offen 3. Grades mit Decollement vor. Nur bei einem der Operierten kam es wahrscheinlich nach einem Arbeitsunfall zu einer Schädigung einer vorausgegangenen Osteosynthese-Operation, was die postoperativ folgende Bildung eines Infektes mit Fistelung begünstigt haben könnte.

Bei einer Patientin war bereits vier Jahre zuvor eine Osteosynthese gemacht worden. Die Diagnose im Jahre 1978 lautete auf Fehlstellung und einer verzögerten Heilung. Es handelte sich hierbei um eine Fraktur der Clavicula, die in Form einer Spongiosa-Plastik und einer DCP-Platte versorgt wurde. Postoperativ kam es zu einer Materiallockerung. Die Folge hiervon war natürlich eine Instabilität und wiederum eine verzögerte Heilung.

Metallentfernung

Noch im selben Jahr, in dem die Osteosynthese stattfand, konnte bei 20 operierten Patienten (31 %) auch eine vollständige Metallentfernung durchgeführt werden.

Bei 44 der Verunfallten (69 %) konnte dieser Erfolg leider noch nicht verbucht werden.

Die Materialentfernung in Abhängigkeit vom Alter soll nachfolgendes Schaubild zeigen.

		Metallentfernung vollständig
10 - 19 Jahre	n = 10	$n_1 = 4$ (40 %)
20 - 29 Jahre	n = 9	$n_1 = 1$ (11 %)
30 - 39 Jahre	n = 13	$n_1 = 2$ (15 %)
40 - 49 Jahre	n = 10	$n_1 = 2$ (20 %)
50 - 59 Jahre	n = 7	$n_1 = 4$ (57 %)
60 - 69 Jahre	n = 7	$n_1 = 4$ (57 %)
70 - 79 Jahre	n = 6	$n_1 = 1$ (17 %)
80 - 100 Jahre	n = 5	$n_1 = 2$ (40 %)

Durchgemachte Komplikationen

Obwohl postoperativ nur 6 Fälle mit Komplikationen auftraten, gab es während der Genesungsphase in der Klinik doch bei 10 Patienten Schwierigkeiten im Heilungsprozeß, d. h., die Komplikationsrate steigerte sich von 9 auf 16 %.

Die Fälle, bei denen postoperativ die Komplikation Infekt mit Fistel / Refraktur auftrat, hatten durchweg bis zu ihrer Entlassung mit diesen Schwierigkeiten zu tun.

In insgesamt 4 Fällen, bei denen postoperativ keine Komplikation festgestellt worden war, kam es während des Klinikaufenthaltes zu folgenden Problemen:

Metallbruch	1 Patient
Infekt mit Fistel	1 Patient
Refraktur mit Metallbruch	1 Patient
verzögerte Heilung und Infekt mit Fistel	1 Patient

Bestehende Komplikation

Das Bild des Heilungsverlaufes im Vergleich von durchgemachter Komplikation zu bestehender Komplikation zeigt sich praktisch unverändert. Nur bei 2 der 10 Patienten konnte die Komplikation beseitigt werden. In einem Fall handelte es sich um eine Refraktur und im anderen Fall um einen Infekt mit Fistelung und verzögerter Heilung.

Die Rate der beschwerdefreien Patienten erhöhte sich somit von 84 % auf 88 %. Somit ergibt sich eine Rate von 12 %, die mit bestehenden Komplikationen postoperativ zu tun haben.

Bei allen diesen angeführten Problempatienten überstieg der Klinikaufenthalt 3 Wochen. Bei 5 dieser Patienten war die Zeitdifferenz Bruch / Operation größer als 7 Tage.

Bestehende Komplikation " Infekt mit Fistel "

Diese 4 Patienten, die als bestehende Komplikation Infekt mit Fistel aufwiesen, möchte ich noch genauer auf ihre Hautsituation vor und nach der Osteosynthese-Operation hin untersuchen. Ich konnte dabei feststellen, daß bei den 64 untersuchten Patienten die Gefahr, daß sich als bestehende Komplikation ein Infekt mit Fistel entwickelte, um so größer war, je stärker die Haut vor der Osteosynthese-Operation in Mitleidenschaft gezogen wurde.

Hautsituation prae-	und postoperativ:	
Hautsituation vor Operation	Patienten mit Infekt m. Fistel	Wahrscheinlichkeit des Auftretens
einwandfreie Haut n = 39	$n_1 = 1$	3 %
Kontusion n = 16	$n_1 = 2$	13 %
offen 1.-3. Grades n = 6	$n_1 = 1$	16 %

Hautsituation postoperativ	Patienten mit Infekt m. Fistel	Wahrscheinlichkeit des Auftretens
einwandfreie Haut n = 62	$n_1 = 2$	3 %
nicht einwandfreie Haut n = 5	$n_1 = 2$	40 %

Bei der Untersuchung der Hautsituation nach der Operation wurde der Zusammenhang zwischen Hautsituation und Infektionssituation mit Fistel noch deutlicher. Die Gefahr, diese Komplikation durchzumachen, ist in dieser Stichprobe bei Patienten, deren Haut nach der Operation als nicht einwandfrei diagnostiziert wurde, dreizehnmal so hoch als bei Patienten mit einwandfreier Haut.

Sollte sich diese hohe Wahrscheinlichkeit (40 %) bei einer weiteren Untersuchung mit größerer Stichprobe bestätigen, wäre sicherlich hier ein Ansatz gegeben, über pflegerische und medikamentöse Maßnahmen diese Komplikation wesentlich zu beeinflussen.

Ärztliches Ergebnis

Von ärztlicher Seite wurde das Ergebnis in 92 % der Fälle als sehr gut und gut bezeichnet. Nur in 8 % der Fälle wurde das Ergebnis für mäßig befunden. Ein schlechtes Ergebnis kam nicht vor.

Bei 3 Patienten leitet sich das Ergebnis " mäßig " von einem Infekt mit Fistel ab.

In einem Fall kam es aufgrund einer Refraktur zu einer verzögerten Heilung. Bei einer weiteren Patientin kam es wegen einer Materiallockerung zu einer nachfolgenden Instabilität und einer stark verzögerten Heilung. Gleichzeitig bildete sich ein Fixationskallus. Aus diesen Gründen konnte das Ergebnis nur als mäßig erachtet werden.

Komplikation seit Entlassung

Eine Komplikation seit ihrer Entlassung verneinten 62 % der Befragten, während 38 % ihrerseits eine Komplikation feststellten.

Die Tatsache, daß sie eine weitere Operation vollziehen lassen mußten, berichteten 5 Patienten, was einem Prozentsatz von 12 % entspricht. Bei 2 Patienten ging die spätere Operation zweifellos auf die nach erfolgter Osteosynthese durchgemachten Komplikationen zurück.

So wies ein Patient einen Infekt mit Fistelung auf, und bei dem anderen Patienten war die Ursache eine Refraktur mit anschließender Instabilität. Ein weiterer Patient gab an, daß er seit dem Unfall und der nachfolgenden Operation nur mit Krücken gehfähig ist und daß ihm jetzt aufgrund der Bänderschwäche eine Stützhilfe für das Knie angefertigt wird. Eine erneute Operation erfolgte im Oktober 1979 in unserer Klinik. Die gesamte Komplikation ist auf die Instabilität der Osteosynthese in Verbindung mit einer verzögerten Heilung zurückzuführen.

Ein Patient wurde nach einer osteosyntheseversorgten Operation, bei der es sich um einen Bruch im Bereich P 3 des Fusses mit zusätzlichen lokalen Weichteilverletzungen handelte, als geheilt entlassen. Das Ergebnis von Seiten des behandelnden Arztes wurde mit sehr gut bezeichnet.

Der Patient gab aber aufgrund der Befragung an, daß er im Jahre 1979 zweimal operiert wurde. Die Operationen geschahen in einer auswärtigen Klinik. Dort wurde auch festgestellt, daß die Zehen 2 - 4 rechts versteift waren und daß

im gesamten Sprunggelenk eine Bewegungseinschränkung vorhanden war, die in Begleitung stand mit einer Weichteilschwellung sowie einer Durchblutungsstörung.

Schmerzempfindung

Bei der Bewertung der Schmerzempfindung habe ich bewußt die Wertung positiv oder negativ in die Auszählung einfließen lassen, da ich sonst schwerdefinierbare und vor allem für eine statistische Auswertung nicht erfaßbare Aussagen hätte auswerten müssen.

51 % der Befragten gaben an, noch Schmerzen zu verspüren, während 49 % dies verneinten.

Gelenkbeweglichkeit

Auf die Frage der Einschränkung der Gelenkbeweglichkeit kamen 59 negative und 41 positive Antworten.

Gehstrecke

Um die Belastbarkeit der operierten Gelenke und Knochen in Erfahrung zu bringen, wurde die Frage nach der maximalen Gehstrecke gestellt. Starke Einschränkungen des Ergebnisses müssen hier natürlich bei Brüchen gemacht werden, die nicht direkt den Bewegungsablauf des Gehens beeinflussen. Ebenso ist bei älteren Menschen nicht immer zu erwarten, daß sie eine Gehstrecke von 5 km absolvieren können.

Gehstrecke:

nicht gehfähig	100 m	1000 m	5000 m
1	2	13	23
2 %	5 %	34 %	59 %

Nicht in ursächlichem Zusammenhang mit der Osteosynthese-Operation stand die Angabe einer Person, die aussagte, daß sie nicht gehfähig sei. Sie war nämlich am Humerus operiert worden.

2 Patienten gaben an, eine Wegstrecke von nur 100 m zurücklegen zu können. Einer der Befragten war ebenfalls am Humerus behandelt worden, während der andere an einem Tibia-Schrägbuch mit DCP-Platte operiert worden war. Es ergab sich aber lt. Operationsbericht und Epikrise kein Aufschluß über die schlechte Belastbarkeit.

Arbeitsfähigkeit

Weiterhin sollte eine Bewertung der Fähigkeit der Reintegration in den normalen Arbeitsprozeß erfolgen. Doch schon nach der Auswertung der ersten zurückgesandten Fragebögen ergaben sich auch hier Probleme, die das nachfolgende Ergebnis nur bedingt gelten lassen.

Zum einen waren einige junge Patienten dem Schulalter noch nicht entwachsen; zum anderen hatten ältere Patienten das

Rentenalter schon weit überschritten. Zudem war weit mehr als die Hälfte der weiblichen Patienten " nur " im häuslichen Bereich tätig.

Trotzdem gaben 89 % der Befragten an, nach der Osteosynthese-Operation wieder arbeitsfähig gewesen zu sein. Nur 11 % verneinten dies.

Einfluß auf Beruf

In ähnlichem Zusammenhang stand die Frage, ob die Osteosynthese den Beruf beeinflußt hatte und wenn ja, welche Auswirkungen dies hatte.

Eine Beeinflussung verneinten 24 Patienten (62 %). 15 der Befragten (38 %) hatten diese Frage allerdings positiv beantwortet. 2 der Operierten (5 %) gaben als Einfluß eine totale Umschulung auf einen anderen Beruf an, während 23 % (9 Patienten) einen Leistungsabfall bei sich glaubten feststellen zu können. Nur eine Person gab eine Schmälerung ihres Verdienstes an. - In einem Fall waren die Folgen eines Motorradunfalles so gravierend, daß der 21-jährige Patient zum Frührentner wurde. -

Gesamtergebnis

Die Aussagen über das Gesamtergebnis der Osteosynthese waren von Seiten der Patienten recht zufriedenstellend.

So gaben doch 72 % der Befragten das Ergebnis " gut " an.

20 % hielten es für mäßig und nur 8 % (3 Patienten) waren überhaupt nicht zufrieden.

Interessant erschien mir zum Schluß auch noch die Gegenüberstellung der Beurteilung des Gesamtergebnisses von ärztlicher Seite und jenes aus der Sicht der Patienten.

Patientenergebnis Arztergebnis			
	gut	mäßig	schlecht
sehr gut / gut	28 (73 %)	6 (15 %)	2 (5 %)
mäßig	0	2 (5 %)	1 (2 %)
schlecht	0		

Wie das obige Schaubild zeigt, stimmten von 39 zurückgesandten Fragebögen 28 Patienten mit dem Ergebnis der ärztlichen Abschlußuntersuchung überein. In 6 Fällen beurteilt der Patient das Ergebnis mit mäßig, während der Behandelnde es mit sehr gut / gut bezeichnet.

In 2 Fällen sahen Arzt und Patient übereinstimmend das Resultat als mäßig an. Bei einem Patienten beurteilte der Arzt das

Ergebnis als mäßig, während er selbst es als schlecht ansah.

2 der Osteosynthese-Patienten gar hielten ihr Heilergebnis für schlecht, während es der Arzt als sehr gut bzw. gut einstufte.

VI. DISKUSSION

Das Kernproblem der Frakturbehandlung liegt paradoxerweise gar nicht in der Knochenheilung, sondern in den Schäden an den benachbarten Muskeln und insbesondere an den Gelenken.

So rechnet z. B. die Schweizerische Unfallversicherungsanstalt nach Unterschenkelfrakturen mit einer Invaliditätshäufigkeit von ca. 30 %, wobei ihr Material bisher überwiegend von konservativ orientierten Ärzten und Behandlungszentren stammt. Diese hohe Zahl von Teilinvaliditäten ist zum allerkleinsten Teil einer mangelhaften Knochenheilung zuzuschreiben. Sie wird in den meisten Fällen von schmerzhaften Gelenksteifen im oberen und insbesondere im unteren Sprunggelenk verursacht. Ähnliche Beispiele ließen sich für Frakturen des Oberschenkels und des Vorderarmes aufzählen.

Wenn wir im allgemeinen die konservative Methode als relativ risikoarm bezeichnen können, so darf nicht übersehen werden, daß eine Restitutio ad integrum oft ausbleibt.

Das Zeitalter der Überbewertung der Knochenschäden muß endlich überwunden werden. Die frühe aktive Bewegung stellt die beste Vorbeugung dar gegen permanente Gelenkschäden und bildet einen der wichtigsten Gründe für die Bejahung der Osteosynthese beim Erwachsenen.

تر

Der heutige Mensch in seiner raschen Lebensweise, der Mangel an Pflegepersonal und Betten in den modernen Krankenhäusern lassen eine möglichst rasche Frakturbehandlung erstrebenswert erscheinen. Die relativ hohe Zahl dauernder Beeinträchtigung nach

konservativem Vorgehen macht aus diesem verständlichen Wunsch eine gebieterische Forderung nach Verbesserung unserer heutigen Resultate der Frakturenbehandlung, um so mehr, als Sport, Industrie und Verkehr die Zahl der Unfälle ständig ansteigen lassen.

In der *Restitutio ad integrum* der gesamten verletzten Extremität allein liegt die Legitimation für die Bemühungen, die Osteosynthese zu einem verlässlichen, erlernbaren Verfahren zu machen.

Es ist die Fähigkeit der *Corticalis* und natürlich auch der *Spongiosa*, unter geeigneten Bedingungen eine sehr ökonomische Regeneration in Form der sogenannten primären Knochenheilung zu leisten. Die primäre Knochenheilung ist sozusagen die Belohnung für abgewogenes und vorsichtiges Operieren und sinngemäßes Nachbehandeln. Es hat deshalb einen Sinn, sie als Ideal anzustreben. Je größer die Zahl primärer Knochenheilungen in einem Operationsgut wird, um so geringer ist die Anzahl der Komplikationen.

Ein großes Problem der konservativen Knochenbruchbehandlung waren die Folgen der Frakturkrankheit. Diese ist gekennzeichnet durch Schmerz, Ödem sowie Osteoporose. Die Ursache hierfür ist vor allem der Wegfall aktiver Bewegung und Beanspruchung als physiologischer Stimulus des Bewegungsapparates. Daß dies nicht so sein muß, zeigen die Erfolge der Osteosynthese. Ihr Grundgedanke liegt in einer Bejahung der frühen funktionellen Normalisierung (Allgöwer).

Das Problem der Indikation bei Osteosynthesen bestimmen viele Faktoren. Fehlentscheidungen hierzu sind meist Folge von Fehlbeurteilung des Verletzten und seiner Verletzung, der zu wählenden operativen Taktik oder sie entstehen durch Fehleinschätzung der natürlichen Voraussetzung einer operativen Behandlung. Jedes Osteosynthese-Verfahren hat sein eigenes Indikationsgebiet. Eine nicht seltene Fehlhandlung ist die Kombination von operativem und konservativem Vorgehen, das nur die Nachteile beider Prinzipien vereinigt, ohne die Vorteile zu nutzen (Tscherne).

Wie sich aus den vorliegenden Zahlen und Tabellen erkennen läßt, kam es in nur 9 % der Fälle postoperativ zu einer Komplikation; hier wiederum wurde bei 2 Patienten eine Refraktur festgestellt, während sich bei 3 der operierten Patienten eine Infektion mit anschließender Fistelbildung zeigte.

Auch bei dem Merkmal der durchgemachten Komplikationen, deren Rate übrigens sich von 9 auf 16 % im Vergleich zu den postoperativen Komplikationen steigerte, kam es bei 2 Patienten zu einer Infektion und bei 2 weiteren Patienten zu einem Metallbruch.

Grundsätzlich ist natürlich bei allen chirurgischen Eingriffen mit dem Risiko einer Wundinfektion zu rechnen. Entsprechende Vorkehrungen hinsichtlich der Asepsis werden im besonderen Maße bei Operationen am Knochen mit gleichzeitiger Fremdkörperimplantation gefordert.

Die Implantation hochveredelter Stahllegierungen in den Körper führt zwar nicht zu einer ernstzunehmenden Schädigung im Sinne

einer Intoxikation lokaler oder allgemeiner Art; dennoch stellt der Verbleib mehr oder weniger großer metallischer Fremdkörper in fester Verbindung mit dem Knochen ein Gefahrenmoment für den Operierten dar.

Hierzu schreibt G. Leitz: " So sehr wir von einer unzeitig frühen Metallentfernung vor zuverlässiger Konsolidierung warnen möchten, muß doch der beliebig lange Verbleib aller Osteosynthesemittel unmißverständlich abgelehnt werden. Denn es kommt immer wieder durch erneute, aber oftmals auffällig " geringfügige " Unfallereignisse zu Frakturen, deren Lokalisation und Ursache allein in dem Vorhandensein eines bestimmten Metallimplantats zu suchen ist. "

G. Leitz berichtet von zwei derartigen osteosynthesemittelbedingten Frakturen, die beide am Ende von Druckplatten lokalisiert und durch ein Bagateltrauma entstanden sind. Weiter schreibt er: " Refrakturen sind grundsätzlich nach allen Osteosynthesen ebenso gelegentlich zu beobachten wie auch nach konservativer Behandlung. Es sollte jedoch auch darauf hingewiesen werden, daß der dauernde oder übermäßig lange Verbleib metallischer Fremdkörper in fester Verbindung mit dem Knochen ebenfalls nicht sinnvoll und keineswegs risikofrei ist. Die Implantation verschiedener metallischer Osteosynthesemittel in ihrer heutigen Gestalt führt nachweislich zu einer Änderung der Beanspruchbarkeit des Knochens in Folge Veränderung der herrschenden inneren Spannungen und damit zu einer Spannungsversprödung (Werhan, O.) durch belastungsunabhängige Faktoren, wie Kraftumlenkung und insbesondere Kerbwirkung, deren Folge, eine Sprödbrochenanfälligkeit, dem Statiker und Techniker seit langer Zeit bekannt ist und berücksichtigt wird (G. Leitz). "

Nach den Erfahrungen von Allgöwer gibt es aber keinen Zweifel darüber, daß zusätzlicher Druck eine wesentliche Beschleunigung des Knochendurchbaues bei Pseudarthrosen bewirken kann (Allgöwer).

10,4 % der behandelten Frakturen waren Clavicula-Frakturen. Die Behandlung konnte mit einer Ausnahme durchweg als gut und erfolgreich angesehen werden. Nur in einem Fall kam es zu einer Refraktur. In allen Fällen wurden nur zwei Osteosynthese-Verfahren angewandt; es waren dies eine Verplattung oder die Behandlung durch eine Markschienung mit Kirschner-Draht.

H. Eberle, Zürich, berichtet hierzu: " Clavicula-Frakturen gehören zu den häufigsten Knochenbrüchen. "

Seit 1962 kamen an der Chirurgischen Klinik B, Zürich, mehr als 1.100 Fälle zur Behandlung. Nach der Literatur wird die Häufigkeit der Schlüsselbeinbrüche auf 10 - 16 % aller Frakturen geschätzt. In den letzten Jahren ist eine deutliche Zunahme jener Clavicula-Frakturen zu verzeichnen, welche als Folge schwerer Verkehrsunfälle mit ernsten, teils lebensbedrohlichen anderweitigen Verletzungen kombiniert sind.

Zu dem Thema Behandlung führt er weiter aus: " Für die Behandlung von Clavicula-Frakturen stehen einerseits konservative Maßnahmen (mannigfache Verbandstechniken, insbesondere Rucksackverbände und Heftpflasterverbände) und andererseits verschiedene Operationen (Markraumschienung mit Kirschner-Draht, Kühnscher Nagel, Platten, Osteosynthese) zur Verfügung. "

Die Indikation zur primären operativen Behandlung einer Clavicula-Fraktur beschränkt sich nach unserer Erfahrung auf folgende seltene Fälle:

- Extrem dislozierte Fraktur; ein querliegendes, scheinbar sperrendes Fragment oder ein Trümmerbruch ist für uns keine Operationsindikation;
- Clavicula-Frakturen mit gleichzeitiger Luxation im AC- oder StC-Gelenk;
- drohendes Durchspießen von Knochensplittern;
- primäre Verletzungen des Gefäßnervenstranges;
- offene Frakturen.

Eine primäre Operationsindikation aus kosmetischen Gründen wird wegen der Gefahr häßlicher Narbenbildung abgelehnt. An der Chirurgischen Klinik B in Zürich herrscht bei der Behandlung der frischen Clavicula-Fraktur eine extrem konservative Haltung. Eine gesamtschweizerische Umfrage bestätigt die Behandlungsrichtlinien an unserer Klinik. In 93 % der Fälle ist die konservative Behandlung die Methode der Wahl. Bei der selten notwendigen Osteosynthese wird die Platte bevorzugt (Eberle).

H. Scholze, München, meint hierzu: " Die Indikation zur Osteosynthese ist nur gegeben, wenn es Weichteilinterpositionen zu verhindern einen annähernden Kontakt der Fragmentenden herzustellen gilt. Wir werden weiterhin dann operieren, wenn direkte Gewalteinwirkungen auf die Clavicula zu einer offenen Fraktur geführt haben und wenn es zu einer Mitverletzung von Nerven und Gefäßen gekommen ist. "

Abschließend bemerkt H. U. Buff, Zürich, hierzu: " Die konservative Therapie führt in den meisten Fällen zu guten Ergebnissen. Auch bei röntgenologisch bestehender Pseudarthrose sind die Verletzten meistens beschwerdefrei. Fälle, die konservativ ein schlechtes Ergebnis zeigen, eignen sich auch nicht für die Operation, z. B. Trümmerfrakturen. Es soll nur sekundär operiert werden, wenn alle konservativen Behandlungsarten erschöpft sind, da es auch bei der operativen Behandlung schlechte Ergebnisse gibt. " Für die Schweiz ist die Frage von Bedeutung, ob der Chirurg im Spital oder der praktische Arzt einen Schlüsselbeinbruch behandeln soll. Nach Meinung des Referenten ist für den Schlüsselbeinbruch der praktische Arzt zuständig (Buff).

In dem untersuchten Zeitraum wurden 9 Patienten (16 %) am Humerus operiert. In diesen Fällen kam es insgesamt fünfmal zu einer Verplattung, wobei einmal zusätzlich ein Kirschner-Draht gelegt wurde. In drei Fällen war die Therapie der Wahl eine Nagelung.

Bei allen diesen Patienten war der Heilungsverlauf ohne Komplikationen und das Ergebnis von Seiten des Arztes durchweg als sehr gut oder gut bezeichnet worden. In zwei Fällen gar wurde noch im selben Jahr das Osteosynthese-Material wieder entfernt. Dieses Ergebnis ist zweifellos auf die relativ gute Ausgangssituation zurückzuführen; denn in keinem der Fälle war ein offener Bruch zu verzeichnen gewesen. In sechs Fällen wurde ein Schräg- oder Querbruch diagnostiziert; einmal mußte ein Abriß behandelt werden und 2 Patienten waren wegen eines Mehrfragment-Trümmerbruches in stationärer Behandlung.

Wie aus den vorangegangenen Zahlen ersichtlich ist, bestand die Nachbehandlung von Humerus-Frakturen in 56 % der Fälle (5 Patienten) aus einem einfachen Wundverband und anschließen- der Frühmobilisation; eine dorsale Gipsschiene trugen 22 % (2 Patienten) und ein Gipsverband wurde wiederum bei 22 % (2 Patienten) angelegt.

Im Gegensatz zu den guten Ergebnissen im Jahre 1978 in München, die allerdings wegen der geringen Anzahl des Krankengutes als relativ bezeichnet werden müssen, sind die Meinungen aus anderen Kliniken.

A. Voorhoeve und H. O. Sternemann berichteten aus dem Unfall- krankenhaus Duisburg über die Gefahren der operativen Behand- lung des Oberarmschaftbruches folgendes:

Nach L. Böhler ist der Oberarmschaftbruch der gutartigste Schaft- bruch überhaupt, der nach sachgemäßer konservativer Behandlung so gut wie immer ausheilt. Dies können wir nach unseren Er- fahrungen bei frischen Oberarmschaftbrüchen, die wir mit weni- gen Ausnahmen ambulant mit dem Böhlerschen U-Gipsverband behandeln, bestätigen.

Von 1957 - 1972 haben wir bei diesem Vorgehen nur ein Falsch- gelenk erlebt. Werden die Böhlerschen Behandlungsrichtlinien aller- dings nicht befolgt und dem Bruch die zur Heilung notwendige Verkürzung nicht gewährt, dann wird aus dem gutartigen Schaft- bruch oft ein therapieresistentes Falschgelenk.

Von 1965 - 1971 haben wir am Unfallkrankenhaus Duisburg 88 Patienten mit Oberarmfalschgelenken zur Weiterbehandlung übernommen. In zwei Fällen war die Primärverletzung (offene Fraktur, große Weichteilwunden, Gefäß- und Nervenverletzungen)

für die entstandenen osteomyelitischen Falschgelenke verantwortlich. Bei den übrigen 86 Fällen waren die Falschgelenke aufgetreten nach unsachgemäßer Behandlung geschlossener Frakturen. Neben 10 osteomyelitischen Pseudoarthrosen nach operativer Einstellung geschlossener Frakturen wurden weitere 64 nichtinfizierte Pseudoarthrosen nach nichtindizierten und unsachgemäß durchgeführten Osteosynthesen beobachtet. 12 Falschgelenke waren nach Extensionsbehandlung durch Zug mit zu hohen Gewichten und Erzeugung einer Dyasthase aufgetreten.

Die Gefahren der operativen Behandlung des Oberarmschaftbruches sind so groß, daß sich die Osteosynthese nur in Ausnahmefällen bei strengster Indikation vertreten läßt.

Bei jeder operativen Versorgung der Oberarmschaftbrüche drohen neben der Radialisparese die Pseudarthrose und die Infektion. Der kleinste Fehler in der technisch schwierigen operativen Versorgung kann bereits die Bruchheilung verhindern und macht aus dem gutartigsten aller Schaftbrüche die problematischste aller Schaft-Pseudarthrosen, die eine Crux für den Unfallchirurgen darstellt.

Ähnliches berichten Kouksi et al.: " Die Indikation zur operativen Behandlung dieses Frakturtypes stellen wir sehr streng und sehen die Indikation nur gegeben bei offenen Frakturen, Oberarmschaftbrüchen mit Gefäß- und Nervenverletzung, Oberarmpseudoarthrosen sowie bei verzögerter Frakturheilung, instabiler Osteosynthese und Polytrauma. Außerdem ist das operative Vorgehen bei Patienten, die wegen Herz- und Kreislauferkrankungen, Lungenemphysem oder Adipositas keinen Thorax-Abduktionsgips über mehrere Wochen tolerieren würden, angezeigt. "

Auch sie berichten über Radialispareesen, die alle bis auf 2 Fälle durch konservative Behandlung zurückgingen.

Rueff, Wilhelm u. Hauer berichten hierzu aus der Chirurgischen Klinik München:

In den Jahren 1959 - 1968 wurden an der Chirurgischen Klinik der Universität München 276 Oberarmfrakturen operativ behandelt. Bei 56 Frakturen kam es zu mehr oder weniger schwerwiegenden vorübergehenden Komplikationen (50 Fälle) bzw. bleibenden Fehlerergebnissen (6 Fälle), deren Ursache nach Frakturtyp, Frakturlokalisation und Osteosynthese-Verfahren aufgeschlüsselt werden.

Es kann gezeigt werden, daß bei Oberarmfrakturen eine ausschließliche Beschränkung auf ein konservatives oder operatives Vorgehen nicht zweckmäßig ist. Von Fall zu Fall muß man das Verfahren wählen, mit dem das geringste Risiko für den Kranken und die beste Aussicht auf eine gute Heilung zu erwarten ist.

Läßt sich eine wirkliche Stabilität nicht erreichen, so ist eine operative Behandlung nicht zu vertreten, zumal der Oberarmknochen - im Gegensatz zu der unteren Extremität - weniger operationsfreundlich ist. Gerade am Oberarm ist mit einer guten konservativen Behandlung in einem Teil der Fälle ein recht gutes Ergebnis zu erreichen. Nur eine methodisch einwandfreie Ausführung der Osteosynthese bei komplikationslosem Heilverlauf gewährleistet bessere Resultate als nach konservativer Behandlung (Rueff, Wilhelm u. Hauer).

Aus der Unfallchirurgie der Universität Ulm schreibt C. Burri folgendes: " Während bei Kindern und Jugendlichen die supra-

kondyläre Humerus-Fraktur mit 30 % die Mehrzahl der ellenbogengenahen Frakturen des Oberarmes darstellt, sind es bei Erwachsenen vornehmlich die Abbrüche des Epicondylus Ulnaris und die immer häufiger werdenden intraartikulären distalen Humerus-Frakturen. " Nach Baumann und Bandi stellen die Letzteren ein Kontingent von etwa 20 % der distalen Humerus-Frakturen dar.

So unterschiedlich sich die Altersverteilung der distalen Oberarmfrakturen gestaltet, so verschieden ist auch ihre Behandlung. Die suprakondyläre Fraktur des Kindes wird mit gutem Ergebnis rein konservativ im Schlingenverband oder aber durch gedeckte Bohrdrahtsteckung behandelt, wie zwei neuere Arbeiten von Bulle und Schlag zeigen. Die intraartikuläre distale Humerus-Fraktur hingegen sollte nach heutiger Auffassung von Bandi operativ reponiert und fixiert werden.

Die distale intraartikuläre Humerus-Trümmerfraktur stellt auch heute noch ein therapeutisches Problem dar. Zahlreiche Chirurgen motivieren ihr konservatives Vorgehen mit der Schwierigkeit oder Unmöglichkeit der bewegungsstabilen Fixation bei Vorliegen von mehreren Fragmenten. Die Entwicklung und Verbesserung von Instrumentarium und Operationstechnik durch die AO sollte auch bei dieser Frakturform eine günstigere Prognose erwarten lassen.

Die Unterarmfrakturen haben insgesamt einen Anteil von 16,1 %; sie unterteilten sich in drei Fällen von Radius-Fraktur (5,4 %) und in sechs Fällen von Ulna-Fraktur (10,7 %).

In allen neun behandelten Fällen einer Unterarmfraktur war das Ergebnis als gut bezeichnet worden. Es ergaben sich postoperativ keine Komplikationen. Als Nachbehandlung traten bei den 3 Radius-Frakturen alle drei Möglichkeiten, also einfacher Wundverband, dorsale Gipsschiene und Gipsverband, auf.

Bei der Ulna-Fraktur, die insgesamt sechsmal zu verzeichnen war, wurde in drei Fällen ein einfacher Wundverband und Frühmobilitation angeordnet; zwei Fälle trugen eine dorsale Gipsschiene und nur ein Fall mußte mit einem Gipsverband versorgt werden.

Bei den Radius-Frakturen wurde zweimal eine Verplattung vorgenommen und einmal eine Spongiosa-Schraube eingesetzt, während bei den Frakturen der Ulna drei Verplattungen und drei Versorgungen mit Osteosynthese-Drähten vorgenommen wurden.

Rueff und andere berichten von 165 untersuchten Unterarmschaftbrüchen, bei denen es in 52,1 % zu einem guten funktionellen Ergebnis gekommen war. Er mußte jedoch bei 13,3 % feststellen, daß im Frakturbereich Fehler festzustellen waren, und in 34,6 % kam es zu einer Sudeckschen Dystrophie oder Osteoporose.

Wurden noch anläßlich der Tagung der Österreichischen Gesellschaft für Unfallchirurgie 1965 Vor- und Nachteile verschiedener Osteosynthesemittel, wie Marknagel, intramedullärer Kirschner-Draht, Rush-Pin, Cerclage, Schraube und Platte, diskutiert, hat sich in den vergangenen Jahren zunehmend die Platten-Osteosynthese zur Behandlung der frischen, instabilen Unterarmschaftfraktur durchgesetzt (Rehn, Rueff et al., Wilhelm).

H. Klems und M. Weigert sind der Ansicht, daß die Druckplatten-Osteosynthese gegenwärtig das beste Behandlungsverfahren beim Bruch eines oder beider Unterarmknochen darstellt. Der Vorteil der Methode ist in der Möglichkeit einer exakten anatomischen Wiederherstellung des Knochens und Aufrechterhaltung des Repositionsergebnisses im Sinne der Achsen-Biegungs- und Rotationsstabilität zu sehen. Als Grund für die meisten schlechten Ergebnisse in seinen Untersuchungen gibt Szyszkowitz et al. eine zusätzliche Ruhigstellung im Gipsverband als Erklärung an. Die Vermeidung von Unstabilität, Infektion und Gelenkfehlstellung führt ebenso wie die Verwendung von autologer Spongiosa sowie der Kleinfragment-DC-Platte bei Trümmerbrüchen und hochgradiger Osteoporose zu besseren Ergebnissen.

Von den insgesamt 12 behandelten Femur-Frakturen boten 2 Frakturen das Bild einer offenen Fraktur; ein Fall war durch eine Fehlstellung gekennzeichnet; die restlichen 9 Fälle waren geschlossene Frakturen. Die operative Versorgung ergab folgendes Bild:

Bei 6 Patienten wurde eine Nagelung durchgeführt; 2 Patienten wurde ein Marknagel eingesetzt, während bei 5 Patienten eine AO-Verplattung vorgenommen wurde.

In 75 % der Fälle bestand die Nachbehandlung aus einem einfachen Wundverband mit anschließender Frühmobilisation. 17 % wurde eine dorsale Gipsschiene verordnet, während 8 % einen Gipsverband tragen mußten.

Als postoperative Komplikation ergab sich in einem Fall ein Infekt mit Fistelung und in einem weiteren Fall eine Refraktur. Ansonsten konnte von einem guten Heilungsprozeß der restlichen Fälle berichtet werden.

Szyszkowitz et al. berichteten von 142 untersuchten Oberschenkel-schaftfrakturen, die nach Gesichtspunkten der AO versorgt worden waren.

Bei 120 Marknagelungen fanden sie eine Pseudarthrose und zwei Knocheninfektionen. Bei 22 Platten-Osteosynthesen nach komplizierten Mehrfragment- und Trümmerbrüchen kam es sechsmal zur verzögerten Knochenbruchheilung und zu einer sekundären Knocheninfektion.

In allen Fällen heilten die Frakturen bei guter Funktion innerhalb eines Jahres aus.

Am Lorenz Böhler-Krankenhaus, Wien, werden seit 1971 zur Stabilisierung pretrochanter Oberschenkelbrüche fast ausschließlich die elastischen Rundnägelnach Ender verwandt. Die Methode ist auch für laterale Schenkelhalsbrüche und für supratrochantäre Brüche geeignet. Mit dieser Methode konnte die Mortalität auf 10 % gesenkt werden. Oberflächliche Infektionen traten in 3,9 % auf; zu einer tiefen Knocheninfektion kam es in keinem Fall. Der durchschnittliche Krankenhausaufenthalt betrug 18 Tage (J. Böhler, H. G. Ender und N. Böhler).

Zum Thema der Trochanter-Nagelung meint Wolfers hierzu:

" Die Trochanter-Nagelung ist kein exakt reponierendes Osteosynthese-Verfahren. Die funktionellen Ergebnisse sind jedoch gut. "

Nach 113 Trochanter-Nagelungen konnte er 62 % der Patienten als gehfähig entlassen. Weiter meint er, der in der Alterschirurgie oft über Leben und Tod entscheidenden Forderung nach kurzer, nicht belastender Operation und Möglichkeit früher Remobilisation entspricht der Trochanter-Nagel. Eine evtl. resultierende, leicht eingeschränkte Funktion durch Irritation im Kniebereich wird hierbei bewußt in Kauf genommen (Wolfers).

In dem untersuchten Zeitraum wurden 15 Operationen an Tibia (7) und Fibula (8) durchgeführt.

Als Operationsverfahren wurde siebenmal eine Verplattung, viermal eine Verschraubung mittels Spongiosa-Schraube und dreimal eine Nagelung mittels Marknagel durchgeführt. Bei einem Patienten kam es postoperativ zu einer Infektion mit Fistelbildung. Die Nachbehandlung bestand bei einem Patienten aus einem einfachen Wundverband mit Frühmobilisation, bei 4 Patienten aus einer dorsalen Gipsschiene und bei 2 Patienten aus einem kompletten Gipsverband.

In früheren Jahren lag bei einer Untersuchung von Rueff et al. bei einer Untersuchung von 35 Patienten mit offener Unterschenkelfraktur durch eine stabile Osteosynthese die Komplikationsrate bei 11,4 %. Bei der Hälfte dieser Fälle blieb die postoperative Komplikation ohne dauernden Schaden.

✍

Die Aufgliederung der Brüche, die auf eine Lokalisation beschränkt war, erbrachte für den Bereich der Malleolen einen Prozentsatz von 21,5 %, während 40 % der Patienten den Frakturtyp Malleolus Typ C mit Volkmann aufwiesen. 20 % wurden in die Kategorie Malleolus Typ A mit Volkmann eingereiht. Bei einem Patienten gar war ein dreifaches Bruchgeschehen aufge-

treten, nämlich Tibia und Fibula sowie Malleolus Typ C.

Die Nachbehandlung der Verletzungen der Malleolen erbrachte folgendes Ergebnis:

22 % wurden mit einfachem Wundverband und anschließender Frühmobilisation versorgt; 34 % hatten eine dorsale Gipsschiene und bei 44 % wurde ein Gipsverband angelegt. Es wurden also fast die Hälfte der Malleolen-Frakturen mit Gipsverbänden versorgt (44 %).

Bei 10 % der Patienten, die zwei Bruchlokalisationen aufwiesen, kam es postoperativ zu einer Infektion mit anschließender Fistelbildung und somit zu einer verzögerten Heilung. Vorausgegangen war bereits eine nicht erfolgreich verlaufende Osteosynthese-Operation. Die vorausgegangenen Schädigungen im Bereich des Knochens und der Weichteile sind sicher mit eine Ursache für das schlechte Ergebnis.

Vom Frakturtyp C wurde von Mintzel et. al. in einer Untersuchung über 59 Sprunggelenkfrakturen festgestellt, daß in 17,7 % ein mäßiges und in 52,9 % ein schlechtes Ergebnis erzielt worden war (Mintzel). Das schlechte Ergebnis führt er durchweg auf eine Beschädigung der Syndesmosen zurück.

Weber gibt in seiner Serie von 160 operierten Sprunggelenken durchschnittlich nur 13 % schlechte Ergebnisse an (Weber).

Boettcher berichtet von 72 Patienten mit Frakturen des oberen Sprunggelenkes, die in einem Zeitraum von 2 Jahren operativ versorgt wurden. Bei der Typenaufteilung nach Weber fand sich Typ C relativ selten. Infekte und Pseudarthrosen wurden nicht beobachtet.

13 oberflächliche Hautnecrosen heilten komplikationslos ab. Die Arthroserate betrug 5 % und war auf technische Fehler zurückzuführen (Boettcher).

Besonders hingewiesen werden soll hierbei auf die oft vorkommenden Bandverletzungen, die, wenn sie nicht genügend beachtet werden, ein noch so gutes knöchernes Operationsergebnis verschlechtern können (Plaue und Hinz).

Bei 6,2 % ($n = 64$) wurde als bestehende Komplikation ein Infekt mit Fistel festgestellt. Bei einer näheren Untersuchung zeigte sich, daß die Möglichkeit eines solchen Infektes mit anschließender Fistelung um so größer war, je stärker die Haut vor der Osteosynthese-Operation lädiert war. Die Auftretungswahrscheinlichkeit einer Infektion lag in 13 % der Fälle bei einer Kontusion vor und in 16 % bei der Hautsituation offen 1. bis 3. Grades. Noch gravierender wurde dies, wenn postoperativ die Hautsituation als nicht einwandfrei bezeichnet werden konnte. So konnte hier die Wahrscheinlichkeit des Auftretens einer Infektion mit ca. 40 % beziffert werden. Allgöwer meint hierzu: " Bei den offenen Frakturen gilt das Infektionsrisiko als besonders hoch. Sie lag in Basel/Liestal bei 5,8 und 7,5 %. Eine Infektrate geschlossener Frakturen von 1 % darf als akzeptabel, eine solche von 3 % als beunruhigend und verbesserungswürdig und eine über 3 % als alarmierend bezeichnet werden. "

Burri berichtet aus seinem eigenen Krankengut von 0,8 % bei geschlossenen Frakturen und 4,8 % bei offenen Knochenbrüchen. Er würde die tolerierbare Grenze der Infekthäufigkeit bei 4 bzw. 8 % einschätzen wollen.

Die richtig und gewissenhaft durchgeführte Asepsis – und dies fordern in ganz besonderem Maße die Operateure, die sich mit der Osteosynthese näher befaßt haben – ist sicher auch mit einer der Wege, um die Komplikationsrate weiter sinken zu lassen.

VII. ZUSAMMENFASSUNG

Die operative Versorgung sowie die Behandlungsergebnisse und die Nachschau von 67 Patienten wurde mit Hilfe der Dokumentationsbögen der AO zu einer Übersichtsarbeit zusammengestellt.

In 92 % der Fälle verheilten die operativ versorgten Frakturen komplikationslos. Die restlichen 8 % waren recht unterschiedlicher Natur und konnten nicht auf eine einzige Ursache zurückgeführt werden.

VIII. LITERATUR

- Allgöwer M.: Primäre Knochenheilung; Osteosynthese
u. Primäre Knochenheilung
Langenbeck's Arch. Klin. Chir. 81/1964
- Allgöwer M.: Siegeszug einer Konzeption?
Helv. chir. Acta 45, 537 - 540 (1978)
- Allgöwer M.: Weichteilprobleme und Infektionsrisiko
der Osteosynthese
Langenbeck's Arch. Klin. Chir. 312/329
(1971)
- Allgöwer M.: Funktionelle Anpassung des Knochens
auf physiologische und unphysiologische
Beanspruchung
Langenbeck's Arch. Klin. Chir. 319/383
(1967)
- Allgöwer M., Müller M.E.,
Schenk R., Willenegger H.: Biomechanische Prinzipien bei der Metall-
verwendung am Knochen
Langenbeck's Arch. Klin. Chir. 305 (1963/4)
- Bedacht, R.: Knochenbruchbehandlung und Knochen-
bruchheilung
Fortschr. Med. 89. Jg., Nr. 10, 407 - 412
(1971)
- Bedacht, R.: Klinik und Therapie der Osteomyelitis
Chir. praxis 16, 7 - 18 (1972)
- Bedacht, R., Hauer G., Lense: Die verzögerte Frakturheilung und die
Pseudarthrosenbildung
Chir. praxis 22, 495 - 512 (1977)

- Böhler J., Ender, H.G., Böhler H.: Erfahrungen mit der percutanen intramedullären Fixation pertrochantärer Frakturen mit elastischen Rundnägeln nach Ender
 Mschr. Unfallheilk. 78, 361 - 370
 (1975)
- Boettcher, I., Moschinski D., Kovacicek, St.: Erfahrungen mit der operativen Behandlung von Sprunggelenkfrakturen
 Zbl. Chir. 95, 982 - 985 (1970)
- Buff, H. U.: Claviculafrakturen. Klinik und Behandlung der frischen Fraktur
 Hefte Unfallheilk. 114, 165 - 178
 (1972)
- Burri C.: Die infizierte Osteosynthese
 Helv. chir. Acta 45, 545 - 552 (1978)
- Burri C. et al.: Behandlungsergebnisse nach operativer Versorgung distaler intraartikulärer Humerusfrakturen
 Chirurg. 44, 78 - 82 (1973)
- Danis, R.: Théorie et pratique de l'ostéosynthèse
 Desoer et Masson, Liège/Paris 1949
- Eberle, H., Meves H., Scholze, H.: Claviculafrakturen. Klinik und Behandlung der frischen Fraktur
 Hefte Unfallheilk. 114, 165 - 178 (1972)

Klems, H., Weigert, M.:

Plattenosteosynthese bei Unter-
armschaftfrakturen und -pseud-
arthrosen

Msschr. Unfallheilk. 78, 178 - 188
(1975)

Koudsi, F., Kirschner, P.,
Herrmann G.:

Indikation und Ergebnisse der Platten-
osteosynthese bei Oberarmschaft-
brüchen

Hefte Unfallheilk. 129, 396 - 400 (1977)

Krompecher, S.:

Die Knochenbildung

Jena, Fischer 1937

Leitz, G.:

Typische Komplikationen nach Osteo-
synthesen und ihre mechanischen Ur-
sachen

Arch. orthop. Unfall Chir. 64, 285 (1968)

Mintzel, W., Rueff, F.L.,
Genewein, R.:

Zur operativen Behandlung von Sprung-
gelenkfrakturen

Chirurg. 39, 80 - 82 (1968)

Müller, M.E., Allgöwer, M.,
Willenegger, H.:

Technik der operativen Frakturenbe-
handlung

Springer, Berlin 1963

Müller, M.E., Allgöwer, M.,
Willenegger, H.:

Manual der Osteosynthese
Springer-Verlag, Heidelberg 1977

Plaue, R., Hinz, P.:

Fehlerquellen der operativen Be-
handlung von Sprunggelenkfrakturen
Arch. orthop. Unfallchir. 67,
303 - 318 (1970)

Pauwels, F.:

Gesammelte Abhandlungen zur
funktionellen Anatomie des Be-
wegungsapparates
Springer, Berlin 1965

Pauwels, F.:

Eine neue Theorie über den Einfluß
mechanischer Reize auf die Differen-
zierung des Stützgewebes
Zschr. Anat. Entwickl. Gesch.
121 - 478 (1960)

Rehn, J.:

Indikation zur operativen und konserva-
tiven Frakturbehandlung
Arch. orthop. Unfall-Chir. 76, 14 (1973)

Rueff, F.L., Genewein, R.,
Wilhelm, K.:

Zur operativen Behandlung der offe-
nen Unterschenkelfrakturen
Münch. med. Wschr. 110, 838 - 844
(1968)

Rueff, F.L., Wilhelm, K., Hauer, G.: Komplikationen und Fehlerergebnisse

nach Osteosynthesen am Oberarm
Arch. orthop. Unfall-Chir. 73, 327 - 335
(1972)

- Rueff, F.L., Wilhelm, K., Hauer, G.: Fehlerergebnisse nach Osteosynthesen
von Unterarmschaftfrakturen
Mschr. Unfallheilk. 76, 1 - 13, (1973)
- Schenk, R., Willenegger, H.: Zur Histologie der primären Knochen-
heilung
Langenbeck's Arch. Klin. Chir. 308,
440 (1964)
- Szyszkowitz, R., Reschauer, R.,
Schöffmann, W.: Spätergebnisse nach Plattenosteo-
synthesen am Unterarmschaft
Hefte Unfallheilk. 132, 415 - 418 (1978)
- Szyszkowitz, R., Bruggemann, H.,
Muhr, G.: Ergebnisse der operativen Behandlung
von Oberschenkelchaftbrüchen
Mschr. Unfallheilk. 77, 443 - 456
(1974) (Springer-Verlag 1974)
- Tscherne, H.: Gefahren der Osteosynthese: Indika-
tionsfehler
Langenbeck's Arch. Chir. Bd. 329/313
(Kongreßbericht)
- Voorhoeve, A., Sternemann, H.O.: Über die Gefahren der operativen
Behandlung des Oberarmschaftbruches
Arch. orthop. Unfall-Chir. 75, 202
(1973)

Weber, B.G.:

Die Verletzungen des oberen Sprunggelenkes

2. Aufl. Hans Huber, Bern-Stuttgart-Wien 1972

Werhan, O.:

Beitrag zur Spannungsentwicklung in Knotenpunkten geschweißter Fachwerksbrücken

Diss Hannover 1955

Wolfers, W., Gruber, H.:

Die Kondylennagelung nach Küntscher bei pertrochantärer Fraktur

Indikation, Technik, Ergebnisse

M Schr. Unfallheilk. 78, 371 - 378 (1975)

LEBENS LAUF

Geboren: 23.4.1951 in Göppingen

Eltern: Bruno Fuchs, Kfz-Ingenieur
Gertrud Fuchs, geb. Flad

Schule: 4 Jahre Volksschule in Göppingen
9 Jahre Gymnasium in Göppingen
Reifeprüfung am 14.6.1972

Studium: 2 Jahre St. Etienne/Frankreich Medizin
2 Jahre in Düsseldorf Medizin
1 Jahr Mainz Zahnmedizin
ab 1978 in München Zahnmedizin

